

COORDENADORIA DE ESTUDOS E PROJETOS

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR (ETP) - Nº 8 - SEMINFRA / DIPLA/COESP

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Processo Administrativo nº 2026.0009.000000085-9

1. DO FUNDAMENTO LEGAL E MODALIDADE LICITATÓRIA

Contratação de serviços nos termos da Lei Federal nº 14.133/2021, e suas alterações. A licitação será na modalidade Concorrência, o regime de execução será contratação integrada e o critério de julgamento será menor preço, conforme art. 28, II, C/C art. 46, V.

1.1. Pontos relevantes na Lei nº 14.133/2021

1.1.1. Introdução

A contratação integrada foi consolidada pela Lei nº 14.133/2021 como um dos regimes de execução indireta de obras e serviços de engenharia. Diferencia-se por transferir ao contratado todas as etapas necessárias à concepção, detalhamento e execução do empreendimento, culminando na entrega do objeto pronto para operação.

Essa modalidade possui características específicas em relação ao anteprojeto, matriz de riscos, orçamento, licenciamento ambiental, desapropriações e gestão contratual.

1.1.2. Serviços técnicos especializados

O art. 6º, inciso XVIII, estabelece:

“XVIII - serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual: aqueles realizados em trabalhos relativos a:

- a) estudos técnicos, planejamentos, projetos básicos e projetos executivos;*
- b) pareceres, perícias e avaliações em geral;*
- c) assessorias e consultorias técnicas e auditorias financeiras e tributárias;*
- d) fiscalização, supervisão e gerenciamento de obras e serviços;*
- e) patrocínio ou defesa de causas judiciais e administrativas;*
- f) treinamento e aperfeiçoamento de pessoal;*
- g) restauração de obras de arte e de bens de valor histórico;*
- h) controles de qualidade e tecnológico, análises, testes e ensaios de campo e laboratoriais, instrumentação e monitoramento de parâmetros específicos de obras e do meio ambiente e demais serviços de engenharia que se enquadrem na definição deste inciso;”*

1.1.3. Contratação integrada

O art. 6º, inciso XXXII, estabelece:

“contratação integrada: regime de contratação de obras e serviços de engenharia em que o contratado é responsável por elaborar e desenvolver os projetos básico e executivo, executar obras e serviços de engenharia,

fornecer bens ou prestar serviços especiais e realizar montagem, teste, pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto;”.

1.1.4. Anteprojeto – Responsabilidade da Administração

Na contratação integrada, a Administração não elabora o projeto básico, mas deve fornecer anteprojeto.

Art. 46, §2º:

“A Administração é dispensada da elaboração de projeto básico nos casos de contratação integrada, hipótese em que deverá ser elaborado anteprojeto de acordo com metodologia definida em ato do órgão competente, observados os requisitos estabelecidos no inciso XXIV do art. 6º desta Lei”.

O art. 6º, XXIV define o conteúdo mínimo do anteprojeto:

- a) demonstração e justificativa do programa de necessidades, avaliação de demanda do público-alvo, motivação técnico-econômico-social do empreendimento, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;
- b) condições de solidez, de segurança e de durabilidade;
- c) prazo de entrega;
- d) estética do projeto arquitetônico, traçado geométrico e/ou projeto da área de influência, quando cabível;
- e) parâmetros de adequação ao interesse público, de economia na utilização, de facilidade na execução, de impacto ambiental e de acessibilidade;
- f) proposta de concepção da obra ou do serviço de engenharia;
- g) projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção proposta;
- h) levantamento topográfico e cadastral;
- i) pareceres de sondagem;
- j) memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação;

1.1.5. Projeto Básico

O art. 6º, inciso XXV, estabelece:

“XXV - projeto básico: conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- a) levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens e ensaios geotécnicos, ensaios e análises laboratoriais, estudos socioambientais e demais dados e levantamentos necessários para execução da solução escolhida;*
- b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a evitar, por ocasião da elaboração do projeto executivo e da realização das obras e montagem, a necessidade de reformulações ou variantes quanto à qualidade, ao preço e ao prazo inicialmente definidos;*
- c) identificação dos tipos de serviços a executar e dos materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como das suas especificações, de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento e a segurança executiva na utilização do objeto, para os fins a que se destina, considerados os riscos e os perigos identificáveis, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*
- d) informações que possibilitem o estudo e a definição de métodos construtivos, de instalações provisórias e de condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*
- e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendidos a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;*
- f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados, obrigatório exclusivamente para os regimes de execução previstos nos incisos I, II, III, IV e VII do caput do art. 46 desta Lei;”*

1.1.6. Projeto Executivo

O art. 6º, inciso XXVI, estabelece:

“XXVI - projeto executivo: conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o

detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes;”

1.1.7. Projeto Básico e Projeto Executivo – Responsabilidade do Contratado

Após contratado, o vencedor deverá elaborar o projeto básico e o projeto executivo. Art. 46, §3º:

“Na contratação integrada, após a elaboração do projeto básico pelo contratado, o conjunto de desenhos, especificações, memoriais e cronograma físico-financeiro deverá ser submetido à aprovação da Administração, que avaliará sua adequação em relação aos parâmetros definidos no edital e conformidade com as normas técnicas, vedadas alterações que reduzam a qualidade ou a vida útil do empreendimento e mantida a responsabilidade integral do contratado pelos riscos associados ao projeto básico.”

Síntese: o contratado elabora, entrega e submete os projetos; a Administração aprova, mas não assume responsabilidade pelos riscos do projeto — que continuam integralmente com o contratado.

1.1.8. Matriz de Riscos

A lei exige que o edital contemple matriz de riscos, sobretudo na contratação integrada:

Art. 22, §3º: *“Quando a contratação se referir a obras e serviços de grande vulto ou forem adotados os regimes de contratação integrada e semi-integrada, o edital obrigatoriamente contemplará matriz de alocação de riscos entre o contratante e o contratado.”*

Art. 22, §4º: *“Nas contratações integradas ou semi-integradas, os riscos decorrentes de fatos supervenientes à contratação associados à escolha da solução de projeto básico pelo contratado deverão ser alocados como de sua responsabilidade na matriz de riscos”* Síntese: *riscos de concepção do projeto básico são obrigatoriamente atribuídos ao contratado.*

1.1.9. Estimativa de Preços

A metodologia de orçamento difere das modalidades tradicionais:

Art. 23, §5º: *“No processo licitatório para contratação de obras e serviços de engenharia sob os regimes de contratação integrada ou semi-integrada, o valor estimado da contratação será calculado nos termos do § 2º deste artigo, acrescido ou não de parcela referente à remuneração do risco, e, sempre que necessário e o anteprojeto o permitir, a estimativa de preço será baseada em orçamento sintético, balizado em sistema de custo definido no inciso I do § 2º deste artigo, devendo a utilização de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada às frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no anteprojeto.”*

1.1.10. Licenciamento Ambiental

A lei trata expressamente da questão ambiental na contratação integrada:

Art. 25, §5º, I: *“§ 5º O edital poderá prever a responsabilidade do contratado pela:*

I - obtenção do licenciamento ambiental;”

Art. 25, §6º: *“Os licenciamentos ambientais de obras e serviços de engenharia licitados e contratados nos termos desta Lei terão prioridade de tramitação nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama e deverão ser orientados pelos princípios da celeridade, da cooperação, da economicidade e da eficiência”*

Art. 45, II: *“Art. 45. As licitações de obras e serviços de engenharia devem respeitar, especialmente, as normas relativas a: II - mitigação por condicionantes e compensação ambiental, que serão definidas no procedimento de licenciamento ambiental”*

Síntese:

- O edital pode transferir ao contratado a obrigação de obter o licenciamento.
- O processo de licenciamento tem tramitação prioritária.
- Condicionantes e compensações são definidas no licenciamento.

1.1.11. Desapropriações

Nos casos em que houver necessidade de desapropriação:

Art. 46, §4º: “Nos regimes de contratação integrada e semi-integrada, o edital e o contrato, sempre que for o caso, deverão prever as providências necessárias para a efetivação de desapropriação autorizada pelo poder público, bem como:

I - o responsável por cada fase do procedimento expropriatório;

II - a responsabilidade pelo pagamento das indenizações devidas;

III - a estimativa do valor a ser pago a título de indenização pelos bens expropriados, inclusive de custos correlatos;

IV - a distribuição objetiva de riscos entre as partes, incluído o risco pela diferença entre o custo da desapropriação e a estimativa de valor e pelos eventuais danos e prejuízos ocasionados por atraso na disponibilização dos bens expropriados;

V - em nome de quem deverá ser promovido o registro de imissão provisória na posse e o registro de propriedade dos bens a serem desapropriados.”

1.1.12. Forma de Licitação, Medição e Pagamento

Art. 46, §9º: “Os regimes de execução a que se referem os incisos II, III, IV, V e VI do caput deste artigo serão licitados por preço global e adotarão sistemática de medição e pagamento associada à execução de etapas do cronograma físico financeiro vinculadas ao cumprimento de metas de resultado, vedada a adoção de sistemática de remuneração orientada por preços unitários ou referenciada pela execução de quantidades de itens unitários.”

Síntese: a contratação integrada deve ser licitada por preço global, com pagamento atrelado a etapas e resultados, não por unidade de insumo.

1.1.13. Fiscalização e Controle

Art. 171, III: “Na fiscalização de controle será observado o seguinte: III - definição de objetivos, nos regimes de empreitada por preço global, empreitada integral, contratação semi-integrada e contratação integrada, atendidos os requisitos técnicos, legais, orçamentários e financeiros, de acordo com as finalidades da contratação, devendo, ainda, ser perquirida a conformidade do preço global com os parâmetros de mercado para o objeto contratado, considerada inclusive a dimensão geográfica.”

2. INTRODUÇÃO

O Município de São Cristóvão, no exercício de sua competência constitucional de organizar e prestar serviços públicos, vem priorizando investimentos em infraestrutura urbana como forma de assegurar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes.

O presente documento foi elaborado com o objetivo de instruir o processo licitatório referente às obras de macrodrenagem da Bacia 01 e 07, localizada no Grande Rosa Elze, no município de São Cristóvão/SE, abrangendo os bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves. Trata-se de uma que sofre há anos com alagamentos recorrentes e inundações em períodos chuvosos, que comprometem a mobilidade urbana, a saúde pública e a qualidade de vida da população.

Esse quadro é agravado por fatores como o crescimento urbano, a impermeabilização progressiva do solo, a ocupação irregular de áreas sujeitas a inundações e os efeitos das mudanças climáticas, que têm reduzido os tempos de retorno das chuvas e intensificado eventos extremos. Diante disso, a atual infraestrutura de drenagem da região tornou-se incapaz de atender às demandas existentes, sendo necessária uma intervenção abrangente, planejada e tecnicamente consistente.

A elaboração deste documento atende ao disposto na Lei nº 14.133/2021, em especial:

- Art. 18, que exige a elaboração do Estudo Técnico Preliminar (ETP) como peça obrigatória para justificar a contratação pública;
- Art. 46, que trata da contratação integrada de obras e serviços de engenharia.

O objetivo central deste documento é reunir os elementos técnicos e conceituais necessários para:

- Justificar a necessidade da intervenção, evidenciando os problemas atuais e os impactos da falta de uma infraestrutura de drenagem eficiente;
- Definir diretrizes preliminares de projeto, com base em levantamentos técnicos e estudos hidrológicos, hidráulicos, ambientais e urbanísticos;

- Assegurar a viabilidade técnica, ambiental e econômica da obra, permitindo a avaliação de custos e métodos de execução;
- Oferecer transparência e segurança jurídica ao processo licitatório, em conformidade com a Lei 14.133/2021, com normas técnicas nacionais e com as boas práticas de engenharia.

Dessa forma, este documento constitui um instrumento compondo o conjunto de informações indispensáveis para a adequada tomada de decisão (elaboração dos projetos) e execução das obras de drenagem da Bacia 01 e 07, em São Cristóvão/SE.

3. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

A região do Grande Rosa Elze, em São Cristóvão/SE, constitui uma das áreas mais densamente povoadas do município, com grande importância social e econômica. Apesar de sua relevância, enfrenta problemas históricos de drenagem urbana, caracterizados por alagamentos recorrentes e inundações mesmo em eventos pluviométricos de baixa intensidade.

Essas ocorrências afetam diretamente a mobilidade urbana, dificultam o acesso a serviços públicos essenciais, prejudicam atividades comerciais e expõem a população a riscos sanitários, em razão do contato com águas contaminadas. Em muitos pontos, o simples registro de chuvas moderadas é suficiente para causar transtornos generalizados, com prejuízos sociais e econômicos significativos.

Um estudo hidrológico elaborado em 2020 trouxe soluções relevantes à época, mas encontra-se desatualizado frente às transformações urbanísticas e ambientais ocorridas nos últimos anos, além da necessidade de Soluções Baseadas na Natureza.

Entre as principais alterações destacam-se:

- Expansão urbana, com o surgimento de novas habitações e empreendimentos em áreas antes não ocupadas;
- Ocupação de áreas permeáveis, que alterou os parâmetros hidrológicos da bacia, elevando coeficientes de escoamento e reduzindo tempos de concentração;
- Mudanças climáticas, que reduziram os tempos de retorno das chuvas, intensificando a frequência e gravidade dos eventos de alagamento;
- Interferências urbanísticas futuras, como a construção de uma UBS no Marcelo Déda, e a construção de Policlínica, UBS e Centro de Parto Normal no Luiz Alves, além da construção de um cemitério das proximidades da Rodovia João Bebe Água.

Outro aspecto que reforça a importância da intervenção é a presença da Universidade Federal de Sergipe (UFS) no bairro Rosa Elze. A instituição recebe diariamente milhares de estudantes, servidores e visitantes, configurando-se como um polo de grande impacto social, econômico e urbano. Os problemas de drenagem da região não apenas afetam os moradores locais, mas também comprometem a mobilidade e a segurança de toda a comunidade acadêmica, ampliando o alcance dos prejuízos gerados pelos alagamentos.

Esse conjunto de fatores evidencia que a infraestrutura de drenagem existente já não atende às condições atuais da bacia, tornando indispensável a contratação de novos estudos e de soluções de engenharia, além da necessidade de um estudo ambiental mais aprofundado sobre a execução da obra.

A necessidade de intervenção está, portanto, fundamentada em três eixos principais:

- Segurança hídrica e urbana – redução de pontos críticos de alagamento e mitigação dos riscos associados;
- Adequação à realidade atual – compatibilização do projeto com a expansão urbana, a ocupação do solo e os novos parâmetros hidrológicos;
- Planejamento integrado – inserção da macrodrenagem no contexto de urbanização e mobilidade, garantindo eficiência técnica, sustentabilidade ambiental e benefícios sociais de longo prazo.

Além dos aspectos técnicos já apontados, é importante destacar que os problemas de drenagem no Grande Rosa Elze vêm também motivando mobilizações comunitárias e até ações legais, evidenciando a insatisfação da população com a atual situação. A recorrência de alagamentos afeta de forma direta a qualidade de vida e a segurança dos moradores, reforçando a necessidade de uma resposta imediata do poder público. Nesse contexto, a contratação para elaboração dos projetos e a execução das obras de macrodrenagem deixam de ser uma opção e tornam-se uma medida imprescindível para enfrentar um problema histórico, assegurando melhores condições de habitabilidade, mobilidade e desenvolvimento urbano para os bairros envolvidos.

4. PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL (PCA)

O investimento em infraestrutura urbana, que inclui as obras de macrodrenagem da Bacia 01 e 07, no Grande Rosa

Elze, está contemplado no Plano de Contratações Anual (PCA) do Município de São Cristóvão/SE, em conformidade com o que dispõe o art. 12 da Lei nº 14.133/2021, que estabelece a obrigatoriedade de planejamento prévio das contratações públicas.

O orçamento será viabilizado com recursos provenientes do Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), já destinados ao município para a execução de obras de drenagem urbana no subeixo “Prevenção a Desastres Naturais – Drenagem Urbana”.

Além do montante disponibilizado pelo PAC, o Município de São Cristóvão/SE destinará recursos a título de contrapartida financeira.

Adicionalmente, ressalta-se que as obras de macrodrenagem possuem caráter estratégico, por representarem investimentos de relevante interesse social, ambiental e econômico, em consonância com as diretrizes do Governo Federal voltadas à prevenção de desastres naturais e à mitigação de riscos hidrológicos em áreas urbanas.

A inclusão da contratação no Plano de Contratações Anual (PCA) assegura a adequada programação orçamentária e financeira, garantindo que os estudos técnicos, a elaboração dos projetos de engenharia e a execução das obras sejam realizados em conformidade com os marcos legais, orçamentários e institucionais aplicáveis.

5. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

5.1. OBJETO

O objeto da contratação abrange a Bacia 01 e 07, no município de São Cristóvão/SE, contemplando os bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves. Trata-se de uma área de grande relevância socioeconômica para o município.

Constitui objeto da licitação a elaboração dos projetos básico e executivo de engenharia, bem como o cumprimento de todas as obrigações solicitadas para aprovação dos projetos e condicionantes requeridas no processo de licenciamento ambiental, além da execução das obras de micro e macrodrenagem urbana da Bacia 01 e 07.

Dessa forma, a responsabilidade pela obtenção do licenciamento ambiental caberá à empresa contratada, que deverá adotar todas as medidas necessárias para a obtenção das autorizações, licenças e anuências exigidas pelos órgãos competentes, indispensáveis à implantação do empreendimento.

A contratação será executada por empresa ou consórcio especializado, devidamente habilitado e registrado nos conselhos profissionais competentes, em conformidade com a legislação vigente, bem como com os padrões técnicos e de sustentabilidade estabelecidos neste instrumento, no anteprojeto e no futuro termo de referência.

As obras previstas incluem intervenções em vias urbanas estruturantes, áreas residenciais consolidadas e setores de comércio e serviços, com destaque para o entorno do Centro Comercial do Eduardo Gomes e da rodovia de acesso à Universidade Federal de Sergipe (UFS), polos de grande circulação de pessoas e veículos.

As descargas finais do sistema de drenagem terão como corpo receptor o Rio Poxim, o que exige a observância das normas ambientais aplicáveis, especialmente no que se refere à qualidade da água, ao controle de sedimentos e à prevenção de processos de assoreamento.

Considerando a complexidade da área de implantação, será necessário o planejamento adequado das frentes de serviço, bem como a adoção de medidas mitigadoras para minimizar impactos temporários sobre a mobilidade urbana, o comércio local e a rotina da população residente.

A representação da área de estudo está apresentada nas figuras a seguir:

Figura 1 - Bacia 01 e 07.

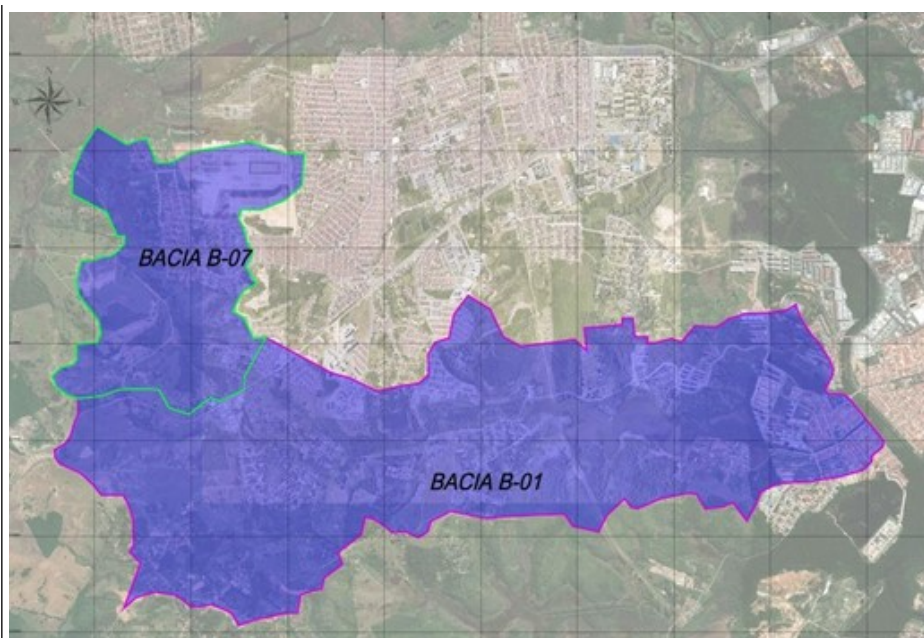


Figura 2 - Bairros e Bacia 01 e 07.

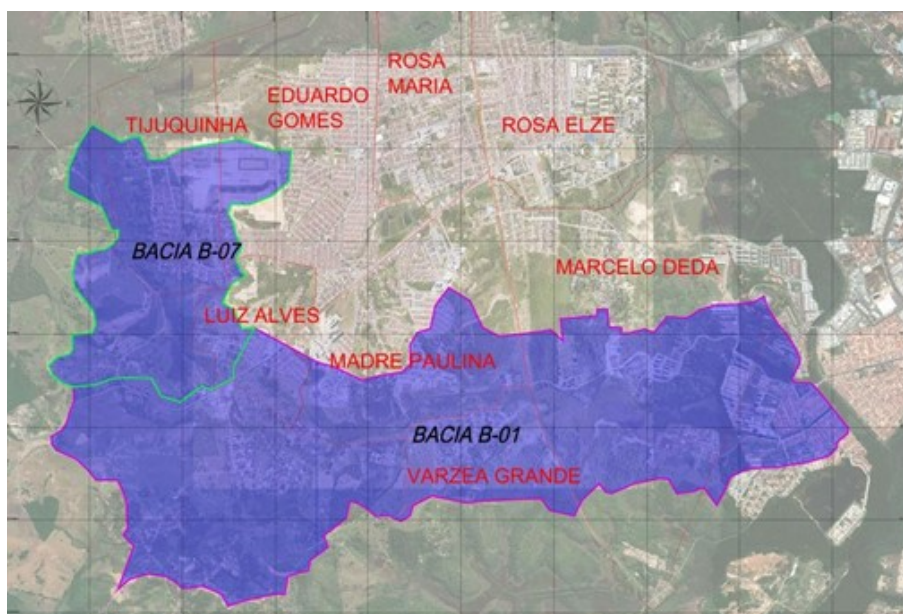


Figura 3 - Traçado.



5.2. Sustentabilidade

O empreendimento deverá ser planejado e executado em conformidade com as diretrizes nacionais, estaduais e municipais de sustentabilidade, incorporando soluções que promovam a eficiência técnica, a durabilidade da infraestrutura e a redução dos impactos ambientais.

Deverão ser observados, no mínimo, os seguintes referenciais normativos:

- Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelecem padrões de lançamento de efluentes e qualidade de corpos hídricos;
- A Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;
- Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), aplicada por meio do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), com ênfase em reaproveitamento e destinação correta dos resíduos;
- Adoção de soluções que privilegiem a durabilidade, a eficiência energética e a redução dos impactos ambientais, considerando aspectos de manutenção futura.

O projeto e a obra deverão, ainda, alinhar-se ao conceito de infraestrutura verde sempre que tecnicamente viável, contemplando alternativas de aumento da permeabilidade do solo, soluções de infiltração, retenção ou retenção de águas pluviais, de forma a reduzir pressões sobre o sistema de macrodrenagem e contribuir para a resiliência urbana.

Além do exposto, a empresa contratada deverá durante a execução das obras:

- Implementar um programa de treinamento de seus colaboradores visando o uso racional de consumo de energia elétrica e água, bem como redução de resíduos sólidos, e sempre que possível fazer o uso da energia renovável;
- Praticar a redução de consumo de papel;
- Adoção de práticas de substituição de copos descartáveis por copos definitivos;
- Classificação e destinação adequada dos resíduos recicláveis produzidos durante a execução dos serviços;
- Adoção de práticas de destinação final das pilhas e baterias usadas ou inservíveis.

Por fim, a recuperação ambiental das áreas desocupadas está alinhada com os objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), especialmente no que tange à preservação e à recuperação de áreas degradadas, à proteção de recursos hídricos e ao uso racional do solo urbano.

5.3. Qualificação Técnica

Para que o licitante comprove que possui a qualificação técnica necessária para executar satisfatoriamente o objeto da contratação, a empresa deverá comprovar sua habilitação em conformidade com o Capítulo VI da Lei nº 14.133/2021, apresentando documentos que demonstrem tanto a capacidade técnico-operacional quanto a capacidade técnico-profissional.

A licitante deverá apresentar a Certidão de Registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e/ou o Registro no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), conforme o campo de atuação e as atribuições profissionais pertinentes.

Além disso, a futura contratada deverá assumir expressamente a responsabilidade pelo recolhimento das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) e dos Registros de Responsabilidade Técnica (RRT) junto aos órgãos competentes (CREA e CAU), garantindo a regularidade técnica da obra.

A licitante deverá ainda atestar seu compromisso de aplicar as melhores práticas de engenharia e arquitetura,

observando as normas técnicas atualizadas da ABNT, bem como demais regulamentos, estatutos, instruções de serviço e preceitos específicos sobre o objeto, inclusive no que se refere aos aspectos ambientais, assegurando que todas as fases do empreendimento sejam conduzidas de forma sustentável, segura e em conformidade legal.

5.3.1. Capacidade Técnico-Operacional

A licitante deverá comprovar aptidão técnico-operacional por meio da apresentação de atestados de capacidade técnica, emitidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, que comprovem a execução de serviços de características semelhantes e de complexidade equivalente ou superior ao objeto desta contratação.

5.3.2. Capacidade Técnico-Profissional

A empresa licitante deverá comprovar que possui, em seu quadro permanente ou à sua disposição na data da proposta, profissional de nível superior legalmente habilitado, detentor de Certidão de Acervo Técnico (CAT) emitida pelo CREA/CAU, que ateste experiência em obras e serviços de características semelhantes às do objeto.

5.4. Tipo de contratação

A contratação será feita na modalidade Concorrência Eletrônica, com critério de julgamento por Menor Preço, por força da Lei nº 14.133/2021, com o seguinte embasamento:

Art. 6º Para os fins desta Lei, consideram-se:

XVIII - serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual: aqueles realizados em trabalhos relativos a trabalhos relativos a: a) estudos técnicos, planejamentos, projetos básicos e projetos executivos;

Art. 28. São modalidades de licitação:

(...)

II - concorrência;

Art. 29. A concorrência e o pregão seguem o rito procedimental comum a que se refere o art. 17 desta Lei, adotando-se o pregão sempre que o objeto possuir padrões de desempenho e qualidade que possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais de mercado.

Parágrafo único. O pregão não se aplica às contratações de serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual e de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços de engenharia de que trata a alínea “a” do inciso XXI do caput do art. 6º desta Lei.

Art. 33. O julgamento das propostas será realizado de acordo com os seguintes critérios:

I - menor preço;

6. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

A estimativa das quantidades para o empreendimento de macrodrenagem da Bacia 01 e 07, que abrange uma área total de 967,55 hectares, baseia-se no anteprojeto da bacia, que consolidou um conjunto de dispositivos de drenagem dimensionados a partir de estudos hidrológicos, topográficos e de concepção.

Para efeito de organização, a estimativa pode ser dividida em duas grandes etapas: Estudos e Projetos e Execução de Obras.

6.1. Estudos e Projetos

Na fase de estudos e elaboração de projetos, determinou-se a necessidade dos seguintes levantamentos, análises e produtos técnicos:

Levantamento de dados e informações gerais da área de influência direta e indireta;

- Estudos, diagnóstico e prognóstico de macrodrenagem, com atualização dos parâmetros hidrológicos da bacia;
- Levantamentos topográficos planialtimétricos e cadastrais, em escala adequada à precisão de projeto;
- Sondagens e ensaios geotécnicos, para caracterização do solo, definição de fundações e avaliação da estabilidade de taludes;
- Projeto Básico e Projeto Executivo, contemplando:
 - Projeto de drenagem urbana:
 - Projeto de Macrodrenagem;
 - Projeto de Microdrenagem;
- Projeto de Geométrico dos canais e possíveis acessos que possam ser alterados;

- Projeto de Terraplenagem, definindo volumes de corte, aterro e movimentação de solo;
- Projeto Topográfico e cadastral;
- Projeto de Sinalização Viária;
- Projeto de Desvios Viários, garantindo a fluidez do tráfego durante a obra;
- Projeto de Interferências e Remanejamento de Redes, compatibilizando a drenagem com infraestruturas de água, esgoto, energia e telecomunicações;
- Projeto Estrutural;
- Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Projeto Complementares para condicionantes de licenciamento ou conforme apresentado na Matriz de Riscos;
- Projeto Ambiental (PGRCC, medidas mitigadoras, estudos para licenciamento);
- Orçamento e cronograma físico-financeiro para as etapas;
- Estudos e serviços complementares de caráter ambiental, incluindo a obtenção das licenças pertinentes

6.2. Execução de Obras

A execução das obras de macrodrenagem, conforme o anteprojeto desenvolvido, contempla serviços relacionados ao tipo de obra, com execução de macrodrenagem, microdrenagem em alguns trechos e obras complementares.

7. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

O valor estimado para a contratação da elaboração dos projetos e da execução das obras de macrodrenagem da Bacia 01 e 07 do Grande Rosa Elze, no momento da publicação deste documento, será mantido sob sigilo, conforme decisão da Administração e justificativa devidamente apresentada.

8. ANÁLISE DE ALTERNATIVA POSSÍVEIS

Na fase de planejamento, foram analisadas alternativas de intervenção para a solução dos problemas de drenagem urbana da bacia, considerando aspectos técnicos, ambientais, urbanísticos e financeiros.

As soluções estudadas encontram-se detalhadas nos documentos de emissão inicial e nos encaminhamentos destinados aos órgãos de controle. Contudo, no presente documento, tais informações serão mantidas sob sigilo.

9. PRAZO DE EXECUÇÃO

Conforme cronograma, o prazo de execução das obras de macrodrenagem da Bacia 01 07 do Grande Rosa Elze foi determinado em 24 meses, considerando apenas a fase de obras, não contemplado os prazos relativos à elaboração dos estudos complementares, projetos básicos e executivos, e os prazos necessários para aprovação dos projetos pela administração.

Com a adoção da contratação integrada, prevista no art. 6º, inciso XXXII, e art. 46 da Lei nº 14.133/2021, e a necessidade de inclusão das etapas de levantamentos, investigações, estudos hidrológicos e ambientais, além da elaboração dos projetos dentro do escopo contratual, determinou-se a necessidade de acréscimo de 10 (dez) meses ao prazo originalmente previsto.

Dessa forma, o prazo para execução do objeto, desde a fase de estudos preliminares e projetos até a conclusão das obras é de 34 meses, compreendendo 10 meses de estudos e projetos e 24 meses para execução da obra.

Esse prazo é considerado adequado em função da dimensão da bacia de contribuição, devendo ser tomado como referência para a licitação. O cronograma físico-financeiro detalhado será apresentado pela contratada.

10. CRONOGRAMA DE LICITAÇÃO

Para fins de planejamento do certame, considera-se que o processo licitatório terá duração total estimada de 120 (cento e vinte) dias úteis, sendo que 60 (sessenta) dias úteis correspondem ao prazo mínimo legal para publicação do edital até a apresentação das propostas, conforme determina o art. 55, inciso II, alínea “c”, da Lei nº 14.133/2021, aplicável ao regime de contratação integrada. Os 60 (sessenta) dias úteis adicionais serão destinados ao desenvolvimento das fases subsequentes, abrangendo a análise e julgamento das propostas na modalidade concorrência, com critério de menor preço, realização de diligências, fase recursal, habilitação, adjudicação e homologação.

11. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A solução para a Bacia 01 e 07 do Grande Rosa Elze será desenvolvida e implantada por meio de um sistema integrado de drenagem urbana, concebido em regime de contratação integrada, conforme previsto na Lei nº

14.133/2021. Esse modelo assegura que a empresa contratada seja responsável pela elaboração de todos os estudos, projetos e pela execução da obra, garantindo unidade de concepção, compatibilidade entre etapas e maior eficiência na entrega do empreendimento.

No âmbito do contrato, caberá à empresa elaborar e entregar:

- Projeto Básico e Projeto Executivo completos, contendo memoriais descritivos, memoriais de cálculo, plantas técnicas, especificações construtivas e instruções de execução;
- Levantamentos, investigações e estudos necessários, incluindo topografia, geotecnia, hidrologia, hidráulica, meio ambiente e urbanismo;
- Dimensionamentos hidráulicos e estruturais, assegurando a adequação do sistema de micro e macrodrenagem às vazões de projeto e às condições urbanísticas e ambientais;
- Cronograma físico-financeiro detalhado, compatível com a complexidade da intervenção;
- Documentação técnica complementar, imprescindível para o adequado planejamento, execução e fiscalização da obra.

A obra resultante deverá contemplar, de forma integrada, serviços de macrodrenagem e dispositivos de microdrenagem, serviços de movimentação de terra e medidas de recomposição urbanística, observando as normas técnicas brasileiras, manual de drenagem e legislações ambientais aplicáveis.

Além disso, a contratada deverá prever, no desenvolvimento do projeto executivo e na entrega da obra, todas as exigências relacionadas à manutenção preventiva e corretiva do sistema de drenagem, bem como fornecer assistência quando solicitada, de forma a garantir a operação plena e a vida útil projetada dos dispositivos implantados.

Com essa abordagem, garante-se que a solução proposta não se limite a uma intervenção pontual, mas constitua um sistema integrado e completo, projetado e executado de forma sustentável e tecnicamente consistente, atendendo às demandas históricas de controle de cheias e à necessidade de requalificação urbana da região.

12. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

A contratação da elaboração de projetos e execução das obras de macrodrenagem tem como resultado esperado a implantação de um sistema integrado de drenagem urbana, capaz de mitigar e anular os impactos das chuvas intensas e solucionar os problemas históricos de desastres naturais que afetam os bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves.

Com a execução do empreendimento, pretendem-se alcançar os seguintes resultados:

- Redução significativa da ocorrência de alagamentos e inundações, mesmo em eventos pluviométricos de elevada intensidade, garantindo maior segurança à população;
- Melhoria da mobilidade urbana, por meio da eliminação de pontos críticos de acúmulo de água em vias arteriais e locais de grande circulação, assegurando melhores condições de tráfego de veículos, pedestres e transporte coletivo;
- Proteção do patrimônio público e privado, evitando prejuízos recorrentes a imóveis residenciais, comerciais e equipamentos públicos localizados nas áreas sujeitas a alagamentos;
- Promoção da qualidade de vida urbana, com a requalificação das áreas atingidas;
- Aprimoramento da eficiência hidráulica do sistema de drenagem, com a construção de galerias, canais, lagoas de retenção e dispositivos complementares dimensionados segundo normas técnicas atualizadas;
- Integração com políticas públicas setoriais, especialmente nos eixos de prevenção a desastres naturais, desenvolvimento urbano e infraestrutura verde.

Sob a perspectiva da economicidade e eficiência administrativa, a adoção do regime de contratação integrada permitirá maior racionalização de custos e prazos, uma vez que a mesma empresa será responsável por todas as etapas do empreendimento, desde a elaboração dos estudos e projetos até a execução das obras.

Espera-se que a contratada apresente soluções técnicas inovadoras, capazes de reduzir o prazo de execução e os custos diretos da obra, garantindo, simultaneamente, a otimização do emprego de recursos humanos, materiais e financeiros.

Admite-se, inclusive, a utilização de diferentes metodologias construtivas, desde que devidamente justificadas sob o ponto de vista técnico, possibilitando a adoção de novos métodos executivos ou o aperfeiçoamento daqueles já consolidados na engenharia de drenagem urbana.

Essa abordagem tende a gerar resultados mensuráveis de desempenho, traduzidos em maior eficiência hidráulica do sistema, maior durabilidade das estruturas implantadas e redução dos custos de operação e manutenção ao longo da

vida útil do empreendimento, atendendo ao interesse público por meio da seleção da proposta mais vantajosa para a Administração.

13. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

A execução das obras de macrodrenagem implicará intervenções diretas em áreas urbanas, abrangendo a implantação de galerias celulares, canais abertos, lagoas de retenção e dispositivos complementares de microdrenagem.

O empreendimento poderá gerar impactos ambientais temporários, os quais deverão ser geridos de forma planejada. Entre os principais impactos identificados destacam-se:

- Geração de resíduos sólidos da construção civil (RCC), provenientes de escavações, demolições e movimentação de terra;
- Alteração temporária da qualidade do ar e aumento do nível de ruído, decorrentes da operação de máquinas e do transporte de materiais;
- Possibilidade de assoreamento e turvação de corpos hídricos, em função do carreamento de sedimentos durante a execução das obras;
- Ocupação temporária de áreas urbanas, afetando a circulação de veículos e pedestres;
- Risco de interferência em áreas com esgotamento sanitário, redes de abastecimento ou infraestrutura existente.

Como medidas mitigadoras, deverão ser observadas:

- Elaboração e implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002, Lei nº 12.305/2010 e legislações complementares;
- Implantação de barreiras de contenção, bacias de sedimentação e outras práticas de controle de erosão, para evitar o assoreamento dos canais e corpos receptores;
- Planejamento das frentes de obra para reduzir impactos à mobilidade urbana, com definição de rotas alternativas de tráfego;
- Adoção de procedimentos de segurança e controle ambiental durante a execução, minimizando emissões atmosféricas e níveis de ruído;
- Cumprimento das condicionantes a serem definidas no processo de licenciamento ambiental junto ao órgão competente.

A empresa contratada deverá contemplar em seus estudos e projetos todas as análises ambientais pertinentes, incluindo a avaliação de alternativas técnicas, de modo a propor soluções que assegurem não apenas a eficiência hidráulica do sistema, mas também a sustentabilidade ambiental da intervenção. Assim como, obter as autorizações, licenças e anuências exigidas para a execução da obra.

14. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO

Optou-se pela não adoção do parcelamento da contratação, em razão da natureza integrada do objeto.

A obra demanda a execução articulada de múltiplos componentes, galerias celulares, canais abertos, lagoas de retenção, dispositivos de microdrenagem, movimentação de terra e medidas de urbanização, que apresentam forte interdependência técnica e operacional. O fracionamento desses serviços poderia comprometer a continuidade das etapas construtivas, elevar os custos de mobilização e desmobilização e dificultar a gestão contratual.

Sob o ponto de vista hidráulico, a drenagem urbana se caracteriza pela interligação entre sub-bacias: as vazões geradas em cada setor são cumulativas e convergem para os canais principais. O dimensionamento adequado do sistema exige que galerias, canais e lagoas sejam projetados e executados como um conjunto integrado, de forma a assegurar a capacidade hidráulica de todo o sistema.

Além disso, a separação das atividades entre empresas distintas poderia trazer riscos adicionais. Se uma empresa fosse responsável apenas por levantamentos e ensaios iniciais e outra pela elaboração dos projetos, haveria potencial de atrasos no cronograma e incompatibilidades técnicas entre as etapas. Da mesma forma, a fragmentação por disciplinas específicas ou a divisão entre projeto e execução aumentaria a probabilidade de falhas de comunicação, retrabalhos e disputas contratuais, comprometendo a economicidade e a eficiência da intervenção.

Dessa forma, a não adoção do parcelamento se justifica por:

- Caráter técnico do objeto, que exige integração entre as soluções de drenagem;
- Acúmulo de vazões entre sub-bacias, que torna o dimensionamento interdependente e inviabiliza a segregação em lotes isolados;

- Risco de atrasos e incompatibilidades caso as etapas fossem executadas por empresas distintas;
- Maior eficiência administrativa, com centralização da gestão em um único contrato;
- Economicidade, pela eliminação de sobrecustos que seriam gerados com múltiplas contratações;
- Atendimento ao interesse público, ao garantir a entrega de um sistema de drenagem completo, funcional e sustentável.

15. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PELA ADMINISTRAÇÃO

Antes da celebração do contrato, a Administração Municipal deverá adotar um conjunto de providências indispensáveis para assegurar a boa execução do objeto e o cumprimento dos princípios da eficiência, legalidade e economicidade.

Entre as principais medidas destacam-se:

- Designação da equipe de fiscalização e gestão contratual: deverão ser formalmente indicados os profissionais com atribuições claras para acompanhar, medir, atestar e fiscalizar a execução contratual;
- Capacitação técnica da equipe designada: os fiscais e gestores deverão receber treinamento específico em gestão de contratos de obras públicas, leitura de projetos de drenagem urbana, análise de cronogramas físico-financeiros e boas práticas de engenharia, a fim de desempenhar suas funções com eficiência;
- Disponibilização de instrumentos de apoio à fiscalização: tais como manuais de acompanhamento, checklists, softwares de gestão de contratos e ferramentas de controle físico-financeiro, que permitam maior transparência e rastreabilidade;
- Planejamento da logística administrativa: organização de rotinas de reuniões periódicas, vistorias de campo, emissão de relatórios de acompanhamento e elaboração de atas de fiscalização, assegurando a devida comunicação entre a Administração, a contratada e os órgãos de controle;
- Garantia da articulação intersetorial: integração entre os setores de planejamento, obras, meio ambiente, finanças e controle interno, de modo que o acompanhamento da execução seja abrangente e multidisciplinar;
- Previsão de medidas de mitigação de riscos administrativos: incluindo atualização cadastral das áreas de intervenção e alinhamento com concessionárias de serviços públicos quanto a eventuais interferências;
- Recomendação para designação de profissional especializado: recomenda-se que pelo menos um dos integrantes da equipe de acompanhamento seja profissional com conhecimento técnico na área drenagem e infraestrutura urbana, capacitado para interpretar projetos, avaliar a execução dos serviços e propor ajustes técnicos sempre que necessário. Tal medida contribuirá para aumentar a qualidade da fiscalização e reduzir a probabilidade de falhas ou retrabalhos.

A adoção dessas providências prévias reforça o compromisso da Administração Municipal em assegurar a regularidade, a eficiência e a transparência da contratação, criando as condições necessárias para que a contratada desempenhe suas funções dentro dos prazos, custos e padrões de qualidade estabelecidos.

16. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

Além da presente contratação referente à Bacia 01 e 07, o Município de São Cristóvão foi contemplado com recursos para execução das obras de drenagem das Bacia 02, registradas no cadastro da CAIXA sob a denominação “Macro drenagem Bairro Eduardo Gomes”.

Apesar de existirem áreas de sobreposição territorial entre as bacias, não há interligação hidráulica direta com a Bacia 01 e 07, em função das condições de relevo. Assim, tratam-se de contratações independentes do ponto de vista orçamentário e técnico, mas que mantêm correlação administrativa, urbanística e de função.

17. VIABILIDADE DE CONTRATAÇÃO

A equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINFRA, responsável pela elaboração do Estudo Técnico Preliminar, em observância aos preceitos da Lei Federal nº 14.133/2021, declara ser viável a contratação de empresa especializada, sob o regime de contratação integrada, para a elaboração dos projetos básicos e executivos, bem como para a execução da obra de macro drenagem da Bacia 01 e 07 do Grande Rosa Elze.

A solução pretendida atende às necessidades da Administração Municipal, mostra-se adequada técnica e operacionalmente e possui viabilidade orçamentária assegurada, estando, portanto, plenamente justificada e alinhada ao interesse público.

Responsável Técnico pela elaboração do Estudo Técnico Preliminar:

(documento assinado eletronicamente)
VICTOR CÉSAR CARDOSO BATISTA
Engenheiro Civil
Assessor Técnico
Secretaria Municipal de Infraestrutura
Prefeitura Municipal de São Cristóvão/SE

Aprovo o presente Estudo Técnico Preliminar:

(documento assinado eletronicamente)
MARCELO LUIZ MONTEIRO
Secretário Municipal de Infraestrutura

São Cristóvão, 05 de março de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Luiz Monteiro**, **Secretário Municipal de Infraestrutura**, em 06/03/2026, às 13:46, Lei 14.063/2020 e Decreto Municipal de nº 11/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Victor Cesar Cardoso Batista**, **Assessor Técnico II**, em 06/03/2026, às 14:28, Lei 14.063/2020 e Decreto Municipal de nº 11/2024.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.saocristovao.se.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0395204** e o código CRC **A464620F**.

Praça Nosso Senhor dos Passos, Nº37 - Bairro CENTRO CEP 49100-057 - São Cristóvão - SE - www.saocristovao.se.gov.br

INFORMAÇÃO

ANTEPROJETO

Processo Administrativo nº 2026.0009.000000085-9

1. DO FUNDAMENTO LEGAL E MODALIDADE LICITATÓRIA

Contratação de serviços nos termos da Lei Federal nº 14.133/2021, e suas alterações. A licitação será na modalidade Concorrência, o regime de execução será contratação integrada e o critério de julgamento será menor preço, conforme art. 28, II, C/C art. 46, V.

1.1. Pontos relevantes na Lei nº 14.133/2021

1.1.1. Introdução

A contratação integrada foi consolidada pela Lei nº 14.133/2021 como um dos regimes de execução indireta de obras e serviços de engenharia. Diferencia-se por transferir ao contratado todas as etapas necessárias à concepção, detalhamento e execução do empreendimento, culminando na entrega do objeto pronto para operação.

Essa modalidade possui características específicas em relação ao anteprojeto, matriz de riscos, orçamento, licenciamento ambiental, desapropriações e gestão contratual.

1.1.2. Serviços técnicos especializados

O art. 6º, inciso XVIII, estabelece:

“XVIII - serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual: aqueles realizados em trabalhos relativos a:

- a) estudos técnicos, planejamentos, projetos básicos e projetos executivos;*
- b) pareceres, perícias e avaliações em geral;*
- c) assessorias e consultorias técnicas e auditorias financeiras e tributárias;*
- d) fiscalização, supervisão e gerenciamento de obras e serviços;*
- e) patrocínio ou defesa de causas judiciais e administrativas;*
- f) treinamento e aperfeiçoamento de pessoal;*
- g) restauração de obras de arte e de bens de valor histórico;*
- h) controles de qualidade e tecnológico, análises, testes e ensaios de campo e laboratoriais, instrumentação e monitoramento de parâmetros específicos de obras e do meio ambiente e demais serviços de engenharia que se enquadrem na definição deste inciso;”*

1.1.3. Contratação integrada

O art. 6º, inciso XXXII, estabelece:

“contratação integrada: regime de contratação de obras e serviços de engenharia em que o contratado é responsável por elaborar e desenvolver os projetos básico e executivo, executar obras e serviços de engenharia, fornecer bens ou prestar serviços especiais e realizar montagem, teste, pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto;”

1.1.4. Anteprojeto – Responsabilidade da Administração

Na contratação integrada, a Administração não elabora o projeto básico, mas deve fornecer anteprojeto.

Art. 46, §2º:

“A Administração é dispensada da elaboração de projeto básico nos casos de contratação integrada, hipótese em que deverá ser elaborado anteprojeto de acordo com metodologia definida em ato do órgão competente, observados os requisitos estabelecidos no inciso XXIV do art. 6º desta Lei”.

O art. 6º, XXIV define o conteúdo mínimo do anteprojeto:

- a) demonstração e justificativa do programa de necessidades, avaliação de demanda do público-alvo, motivação técnico-econômico-social do empreendimento, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;
- b) condições de solidez, de segurança e de durabilidade;
- c) prazo de entrega;
- d) estética do projeto arquitetônico, traçado geométrico e/ou projeto da área de influência, quando cabível;
- e) parâmetros de adequação ao interesse público, de economia na utilização, de facilidade na execução, de impacto ambiental e de acessibilidade;
- f) proposta de concepção da obra ou do serviço de engenharia;
- g) projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção proposta;
- h) levantamento topográfico e cadastral;
- i) pareceres de sondagem;
- j) memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação;

1.1.5. Projeto Básico

O art. 6º, inciso XXV, estabelece:

“XXV - projeto básico: conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- a) levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens e ensaios geotécnicos, ensaios e análises laboratoriais, estudos socioambientais e demais dados e levantamentos necessários para execução da solução escolhida;*
- b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a evitar, por ocasião da elaboração do projeto executivo e da realização das obras e montagem, a necessidade de reformulações ou variantes quanto à qualidade, ao preço e ao prazo inicialmente definidos;*
- c) identificação dos tipos de serviços a executar e dos materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como das suas especificações, de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento e a segurança executiva na utilização do objeto, para os fins a que se destina, considerados os riscos e os perigos identificáveis, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*
- d) informações que possibilitem o estudo e a definição de métodos construtivos, de instalações provisórias e de condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*
- e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendidos a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;*
- f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados, obrigatório exclusivamente para os regimes de execução previstos nos incisos I, II, III, IV e VII do caput do art. 46 desta Lei;”*

1.1.6. Projeto Executivo

O art. 6º, inciso XXVI, estabelece:

“XXVI - projeto executivo: conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas

técnicas pertinentes;”

1.1.7. Projeto Básico e Projeto Executivo – Responsabilidade do Contratado

Após contratado, o vencedor deverá elaborar o projeto básico e o projeto executivo. Art. 46, §3º:

“Na contratação integrada, após a elaboração do projeto básico pelo contratado, o conjunto de desenhos, especificações, memoriais e cronograma físico-financeiro deverá ser submetido à aprovação da Administração, que avaliará sua adequação em relação aos parâmetros definidos no edital e conformidade com as normas técnicas, vedadas alterações que reduzam a qualidade ou a vida útil do empreendimento e mantida a responsabilidade integral do contratado pelos riscos associados ao projeto básico.”

Síntese: o contratado elabora, entrega e submete os projetos; a Administração aprova, mas não assume responsabilidade pelos riscos do projeto — que continuam integralmente com o contratado.

1.1.8. Matriz de Riscos

A lei exige que o edital contemple matriz de riscos, sobretudo na contratação integrada:

Art. 22, §3º: *“Quando a contratação se referir a obras e serviços de grande vulto ou forem adotados os regimes de contratação integrada e semi-integrada, o edital obrigatoriamente contemplará matriz de alocação de riscos entre o contratante e o contratado.”*

Art. 22, §4º: *“Nas contratações integradas ou semi-integradas, os riscos decorrentes de fatos supervenientes à contratação associados à escolha da solução de projeto básico pelo contratado deverão ser alocados como de sua responsabilidade na matriz de riscos”* Síntese: riscos de concepção do projeto básico são obrigatoriamente atribuídos ao contratado.

1.1.9. Estimativa de Preços

A metodologia de orçamento difere das modalidades tradicionais:

Art. 23, §5º: *“No processo licitatório para contratação de obras e serviços de engenharia sob os regimes de contratação integrada ou semi-integrada, o valor estimado da contratação será calculado nos termos do § 2º deste artigo, acrescido ou não de parcela referente à remuneração do risco, e, sempre que necessário e o anteprojeto o permitir, a estimativa de preço será baseada em orçamento sintético, balizado em sistema de custo definido no inciso I do § 2º deste artigo, devendo a utilização de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada às frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no anteprojeto.”*

1.1.10. Licenciamento Ambiental

A lei trata expressamente da questão ambiental na contratação integrada:

Art. 25, §5º, I: *“§ 5º O edital poderá prever a responsabilidade do contratado pela:*

I - obtenção do licenciamento ambiental;”

Art. 25, §6º: *“Os licenciamentos ambientais de obras e serviços de engenharia licitados e contratados nos termos desta Lei terão prioridade de tramitação nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama e deverão ser orientados pelos princípios da celeridade, da cooperação, da economicidade e da eficiência”*

Art. 45, II: *“Art. 45. As licitações de obras e serviços de engenharia devem respeitar, especialmente, as normas relativas a: II - mitigação por condicionantes e compensação ambiental, que serão definidas no procedimento de licenciamento ambiental”*

Síntese:

- O edital pode transferir ao contratado a obrigação de obter o licenciamento.
- O processo de licenciamento tem tramitação prioritária.
- Condicionantes e compensações são definidas no licenciamento.

1.1.11. Desapropriações

Nos casos em que houver necessidade de desapropriação:

Art. 46, §4º: “Nos regimes de contratação integrada e semi-integrada, o edital e o contrato, sempre que for o caso, deverão prever as providências necessárias para a efetivação de desapropriação autorizada pelo poder público, bem como:

I - o responsável por cada fase do procedimento expropriatório;

II - a responsabilidade pelo pagamento das indenizações devidas;

III - a estimativa do valor a ser pago a título de indenização pelos bens expropriados, inclusive de custos correlatos;

IV - a distribuição objetiva de riscos entre as partes, incluído o risco pela diferença entre o custo da desapropriação e a estimativa de valor e pelos eventuais danos e prejuízos ocasionados por atraso na disponibilização dos bens expropriados;

V - em nome de quem deverá ser promovido o registro de imissão provisória na posse e o registro de propriedade dos bens a serem desapropriados.”

1.1.12. Forma de Licitação, Medição e Pagamento

Art. 46, §9º: “Os regimes de execução a que se referem os incisos II, III, IV, V e VI do caput deste artigo serão licitados por preço global e adotará sistemática de medição e pagamento associada à execução de etapas do cronograma físico financeiro vinculadas ao cumprimento de metas de resultado, vedada a adoção de sistemática de remuneração orientada por preços unitários ou referenciada pela execução de quantidades de itens unitários.”

Síntese: a contratação integrada deve ser licitada por preço global, com pagamento atrelado a etapas e resultados, não por unidade de insumo.

1.1.13. Fiscalização e Controle

Art. 171, III: “Na fiscalização de controle será observado o seguinte: III - definição de objetivos, nos regimes de empreitada por preço global, empreitada integral, contratação semi-integrada e contratação integrada, atendidos os requisitos técnicos, legais, orçamentários e financeiros, de acordo com as finalidades da contratação, devendo, ainda, ser perquirida a conformidade do preço global com os parâmetros de mercado para o objeto contratado, considerada inclusive a dimensão geográfica.”

2. INTRODUÇÃO

O Município de São Cristóvão, no exercício de sua competência constitucional de organizar e prestar serviços públicos, vem priorizando investimentos em infraestrutura urbana como forma de assegurar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes.

O presente documento foi elaborado com o objetivo de instruir o processo licitatório referente às obras de macrodrenagem da Bacia 01 e 07, localizada no Grande Rosa Elze, no município de São Cristóvão/SE, abrangendo os bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves. Trata-se de uma que sofre há anos com alagamentos recorrentes e inundações em períodos chuvosos, que comprometem a mobilidade urbana, a saúde pública e a qualidade de vida da população.

Esse quadro é agravado por fatores como o crescimento urbano, a impermeabilização progressiva do solo, a ocupação irregular de áreas sujeitas a inundações e os efeitos das mudanças climáticas, que têm reduzido os tempos de retorno das chuvas e intensificado eventos extremos. Diante disso, a atual infraestrutura de drenagem da região tornou-se incapaz de atender às demandas existentes, sendo necessária uma intervenção abrangente, planejada e tecnicamente consistente.

A elaboração deste documento atende ao disposto na Lei nº 14.133/2021, em especial:

- Art. 6º, inciso XXIV, que define os elementos mínimos do Anteprojeto, documento indispensável em casos de contratação integrada;
- Art. 46, que trata da contratação integrada de obras e serviços de engenharia.

O objetivo central deste documento é reunir os elementos técnicos e conceituais necessários para:

- Justificar a necessidade da intervenção, evidenciando os problemas atuais e os impactos da falta de uma infraestrutura de drenagem eficiente;
- Definir diretrizes preliminares de projeto, com base em levantamentos técnicos e estudos hidrológicos, hidráulicos, ambientais e urbanísticos;
- Assegurar a viabilidade técnica, ambiental e econômica da obra, permitindo a avaliação de custos e métodos de execução;

- Oferecer transparência e segurança jurídica ao processo licitatório, em conformidade com a Lei 14.133/2021, com normas técnicas nacionais e com as boas práticas de engenharia.

Dessa forma, este documento constitui um instrumento compondo o conjunto de informações indispensáveis para a adequada tomada de decisão (elaboração dos projetos) e execução das obras de drenagem da Bacia 01 e 07, em São Cristóvão/SE.

3. ANTEPROJETO LEI Nº 14.133/2021

O Anteprojeto constitui o documento técnico fundamental na fase de planejamento para obras e serviços de engenharia sob o regime de contratação integrada, conforme define o artigo 6º, inciso XXIV da Lei nº 14.133/2021. Ele representa o instrumento que subsidia a licitação, fornecendo a base necessária à formulação do projeto básico e, posteriormente, à elaboração do projeto executivo.

Segundo orientações da Lei nº 14.133/2021 e do Tribunal de Contas da União – TCU, o anteprojeto deve incluir, no mínimo, os seguintes elementos técnicos e subsídios essenciais:

- a) demonstração e justificativa do programa de necessidades, avaliação de demanda do público-alvo, motivação técnico-econômico-social do empreendimento, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;
- b) condições de solidez, de segurança e de durabilidade;
- c) prazo de entrega;
- d) estética do projeto arquitetônico, traçado geométrico e/ou projeto da área de influência, quando cabível;
- e) parâmetros de adequação ao interesse público, de economia na utilização, de facilidade na execução, de impacto ambiental e de acessibilidade;
- f) proposta de concepção da obra ou do serviço de engenharia;
- g) projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção proposta;
- h) levantamento topográfico e cadastral;
- i) pareceres de sondagem;
- j) memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação;

Tal peça técnica tem natureza preliminar, mas suficiente para permitir a competitividade, a estimativa do valor contratual e o planejamento das metodologias construtivas, constituindo-se em referência segura para a futura contratação.

3.1. ANTEPROJETO DESENVOLVIDO

O anteprojeto de macrodrenagem elaborado constitui uma peça técnica de apoio ao processo licitatório. Desenvolvido com base em levantamentos topográficos, estudos hidrológicos, diagnósticos de campo e critérios normativos, o anteprojeto consolidou uma primeira concepção de solução para a drenagem da área, reunindo informações que podem subsidiar a contratação integrada.

- Entre os produtos entregues, destacam-se:
- Mapa de situação/localização da bacia;
- Dados de estudo hidrológico com caracterização do relevo e parâmetros de cálculo;
- Plantas baixas demonstrando o percurso dos canais e rede de microdrenagem;
- Perfis longitudinais de drenagem;
- Seções-tipo de canais;
- Detalhes das soluções propostas;
- Projeto planialtimétrico;
- Memoriais;
- Croquis de pedreira, areal e da usina de reciclagem e de asfalto;
- Orçamento de obra.

Esse conjunto de peças técnicas reúne elementos exigidos pela Lei nº 14.133/2021 para caracterizar o anteprojeto. Apesar de precisar de atualizações e compatibilização, apresenta consistência suficiente para permitir a competitividade, a estimativa do valor contratual e o planejamento das metodologias construtivas, constituindo-se em base de referência para a futura contratação.

4. DEMONSTRAÇÃO E JUSTIFICATIVA DO PROGRAMA DE NECESSIDADES

A Bacia 01 e 07 compreendem uma área de aproximadamente 967,55 hectares, abrangendo os bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves. Essa região caracteriza-se por apresentar crescimento da densidade populacional e pela presença de equipamentos públicos de grande relevância, como a

Universidade Federal de Sergipe (UFS), que concentra diariamente milhares de estudantes e servidores.

Atualmente, a área enfrenta problemas recorrentes de alagamentos e inundações, mesmo em eventos de precipitação de baixa a média intensidade, em razão da insuficiência e da inadequação da infraestrutura de drenagem existente. As vias urbanas frequentemente tornam-se intransitáveis, prejudicando a mobilidade da população e comprometendo a segurança de pedestres e veículos, além de provocar danos estruturais às residências, comércios e equipamentos urbanos.

A demanda do público-alvo é clara: trata-se de uma população numerosa, com intensa dinâmica de circulação e atividades econômicas significativas, que sofre impactos diretos e cotidianos decorrentes da precariedade do sistema de escoamento das águas pluviais. A situação atual compromete a qualidade de vida, a salubridade ambiental e a atratividade urbana da região.

A motivação técnico-econômico-social do empreendimento justifica-se pela necessidade de mitigar os danos recorrentes provocados pelas chuvas, reduzir prejuízos econômicos, garantir maior segurança à população e assegurar a proteção da infraestrutura urbana já instalada. Além dos impactos diretos, a ausência de um sistema eficiente de drenagem tem gerado passivos ambientais e administrativos para o Município, considerando as constantes reclamações e mobilizações da comunidade local.

O nível de serviço desejado pela Administração Municipal contempla a implantação de um sistema de drenagem urbana dimensionado de acordo com normas técnicas atualizadas, levando em consideração as alterações do regime hidrológico decorrentes das mudanças climáticas e do aumento da impermeabilização da bacia hidrográfica. Pretende-se que o sistema seja capaz de escoar de forma eficiente as vazões de projeto, reduzindo significativamente a ocorrência de alagamentos e assegurando durabilidade, facilidade de manutenção e integração com a microdrenagem existente e futura.

No âmbito do Novo PAC – Prevenção a Desastres – Drenagem Urbana, o Município de São Cristóvão foi contemplado com investimentos destinados à execução de sistemas de macrodrenagem em diferentes bacias hidrográficas, incluindo a Bacia 01 e 07 (objeto deste anteprojeto), bem como a Bacia 02, que abrange áreas adjacentes. Ainda que independentes do ponto de vista técnico e orçamentário, esses empreendimentos integram uma visão estratégica de investimentos estruturantes em drenagem urbana, voltada à redução de riscos de alagamentos e ao fortalecimento da resiliência hídrica do município como um todo.

Assim, a contratação ora proposta tem como objetivo central a implantação de um sistema integrado de macrodrenagem, sob o regime de contratação integrada, compreendendo a elaboração dos projetos básico e executivo, a atualização dos estudos hidrológicos, a elaboração de memoriais descritivos e a execução das obras, de modo a assegurar uma solução definitiva, eficiente e sustentável para a drenagem da Bacia 01 e 07.

5. CONDIÇÕES DE SOLIDEZ, SEGURANÇA E DURABILIDADE

O sistema de macrodrenagem a ser implantado na Bacia 01 e 07 do Grande Rosa Elze deverá atender rigorosamente às condições de solidez, segurança e durabilidade, seja ela referente aos requisitos estruturais, hidráulicos e de materiais, assegurando desempenho adequado ao longo de sua vida útil, em conformidade com a Lei nº 14.133/2021 (art. 6º, XXIV, b) e com as orientações do Tribunal de Contas da União – TCU.

De acordo com o entendimento do TCU, o anteprojeto deve estabelecer parâmetros de qualidade e vida útil, de forma que o futuro projeto básico e executivo seja concebido em conformidade com essas diretrizes. Assim, para os sistemas previstos neste empreendimento, definem-se as seguintes premissas:

- Dentre as normas a serem seguidas para garantir a segurança e durabilidade da obra destacam-se:
 - ABNT NBR 8890/2020- Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios;
 - ABNT NBR 15396/2018 - Aduelas (galerias celulares) de concreto armado pré-moldadas - Requisitos e métodos de ensaios;
 - ABNT NBR 15645/2020 - Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto;
 - ABNT NBR 17015/2023 Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semi rígidos e flexíveis.
- Vida útil de projeto: no mínimo 50 anos para as estruturas de concreto;
- Segurança estrutural e hidráulica: todos os elementos deverão ser projetados de acordo com normas técnicas aplicáveis, manuais de drenagem e das recomendações do DNIT;
- Velocidades máximas permissíveis: os canais deverão respeitar os limites hidráulicos compatíveis com cada tipo de revestimento, de modo a evitar erosões, instabilidades de taludes e assoreamento;
- Durabilidade dos materiais: será obrigatória a seleção de materiais de qualidade comprovada (concreto com fck adequado, aço CA-50, material dos gabiões e colchões Reno, revestimentos granulares, tubos de concreto ou PEAD) de forma a reduzir custos de manutenção e prolongar a vida útil das estruturas;
- Garantia contratual: conforme determina o art. 140, § 6º da Lei nº 14.133/2021, a contratada deverá assegurar garantia mínima de 5 anos após o recebimento definitivo da obra, abrangendo a solidez, a segurança e a

funcionalidade do sistema, com obrigação de correção em caso de defeitos.

As condições de solidez e durabilidade deverão, no mínimo, observar os parâmetros definidos no anteprojeto.

Essas diretrizes constituem o padrão mínimo de desempenho que deverá nortear os projetos básicos e executivos a serem elaborados pela contratada sob o regime de contratação integrada, assegurando que a solução proposta seja tecnicamente segura, sustentável e de longa durabilidade.

6. PRAZO DE EXECUÇÃO

O prazo de execução é um parâmetro para assegurar a viabilidade da contratação e a adequada programação das etapas de projeto e obra.

Considerando, que a presente contratação será realizada sob o regime de contratação integrada, abrangendo a elaboração dos projetos básico e executivo, estudos complementares (hidrológicos, geotécnicos e ambientais), obtenção das licenças necessárias e a execução das obras. Estabelece-se que o prazo total de execução dos projetos e da obra será de 34 meses, contados a partir da emissão da ordem de serviço, contemplando:

- Elaboração dos estudos e levantamentos necessários;
- Elaboração e aprovação dos projetos básico e executivo;
- Realização dos estudos técnicos e ambientais complementares;
- Execução integral das obras de macrodrenagem e recomposição urbanística;
- Testes de funcionalidade e entrega.

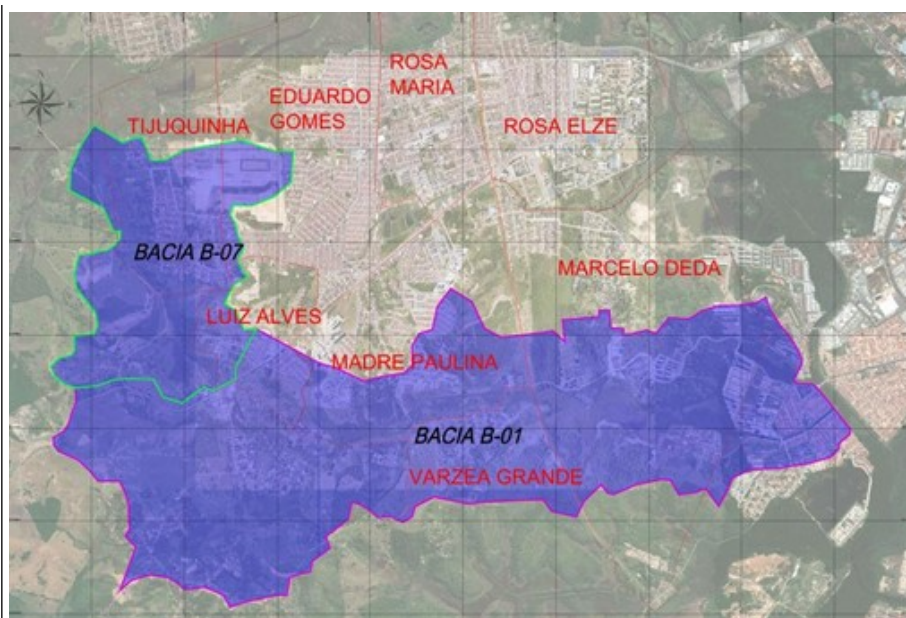
O prazo definido busca refletir a dimensão da obra, ao mesmo tempo em que assegura a conclusão eficiente e segura do sistema de drenagem da bacia, em consonância com as diretrizes da Lei nº 14.133/2021 e as melhores práticas de gestão contratual.

7. ESTÉTICA E INTEGRAÇÃO URBANA

A implantação do sistema de macrodrenagem na Bacia 01 e 07 Elze deverá considerar não apenas os aspectos técnicos de engenharia hidráulica e estrutural, mas também sua integração estética e funcional ao tecido urbano existente.

A área de influência direta do empreendimento corresponde a trechos específicos dos bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves, que compõem a Bacia 01 e 07. A figura a seguir apresenta as delimitações dos bairros em vermelho e as bacias em azul, sobrepostas à imagem urbana, de forma a evidenciar a abrangência e os impactos das intervenções.

Figura 1 - Sobreposição bacia e bairros



Paralelamente, boa parte dos canais são atualmente existentes e correspondem a cursos d'água naturais ou valas abertas, em sua maioria sem revestimento e sem seção transversal definida, o que acarreta processos de erosão, instabilidade das margens e ocupações irregulares ao longo de seus limites. O projeto deverá requalificar esses canais, dotando-os de revestimentos adequados e de seções hidráulicas compatíveis com as vazões de projeto, garantindo estabilidade estrutural e integração paisagística.

Portanto, a geometria dos canais e das galerias a serem implantados obedecerá ao traçado geométrico urbano e viário já consolidado, desde que tecnicamente possível, bem como aos cursos naturais de água existentes, assegurando compatibilidade entre as soluções de engenharia e a configuração física do território.

O traçado geométrico preliminar encontra-se representado no anteprojeto elaborado, podendo ser considerado como ponto de partida para a elaboração dos estudos.

Por fim, as lagoas de retenção e os trechos de canais abertos deverão receber tratamento paisagístico compatível, com estabilização de taludes, vegetação adequada e dispositivos de segurança, harmonizando a obra de infraestrutura com o ambiente urbano.

8. PARÂMETROS DE ADEQUAÇÃO AO INTERESSE PÚBLICO, ECONOMIA, FACILIDADE DE EXECUÇÃO, IMPACTO AMBIENTAL E ACESSIBILIDADE

8.1. ADEQUAÇÃO AO INTERESSE PÚBLICO

O empreendimento atende a uma demanda social histórica da população residente nos bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves, que há décadas convive com alagamentos frequentes. Esses eventos comprometem a mobilidade, a segurança e a saúde pública, além de gerar prejuízos econômicos diretos.

O projeto está inserido no Novo PAC – Prevenção a Desastres – Drenagem Urbana, integrando-se às políticas públicas federais de resiliência hídrica e ao planejamento municipal de infraestrutura e mobilidade, assegurando alinhamento institucional e eficiência na aplicação dos recursos.

8.2. ECONOMIA NA UTILIZAÇÃO

A adoção do regime de contratação integrada garante maior economicidade, ao atribuir à mesma empresa a responsabilidade pela elaboração dos projetos e pela execução das obras. Essa integração minimiza riscos de aditivos contratuais por falhas de projeto, otimiza a logística de execução e reduz custos globais.

Além disso, os sistemas projetados priorizarão soluções de baixo custo operacional, com materiais de alta durabilidade e dispositivos que reduzem a necessidade de manutenções frequentes, assegurando menor despesa futura ao Município.

8.3. FACILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução das obras será garantida pela adoção de soluções técnicas compatíveis com o meio urbano da Bacia 01 e 07. A implantação dos canais projetados deverá respeitar o traçado viário existente e os cursos naturais de água, reduzindo a necessidade de desapropriações e interferências em edificações consolidadas.

Serão priorizadas técnicas construtivas que minimizem impactos na mobilidade urbana, como a execução faseada por trechos e a utilização de métodos mecanizados de escavação e montagem, assegurando maior controle de prazos e segurança operacional.

Além disso, a concepção do sistema poderá prever o uso de elementos padronizados e industrializados, como tubos e aduelas pré-fabricadas ou pré-moldadas de concreto armado, que aceleram a execução, reduzem custos de canteiro e aumentam a confiabilidade estrutural.

A estratégia construtiva também contempla a otimização da logística de transporte de materiais e do manejo de resíduos provenientes das escavações, em conformidade com o PGRCC, reduzindo custos indiretos e impactos ambientais.

8.4. IMPACTO AMBIENTAL

Embora se trate de uma intervenção de grande porte em meio urbano e sobre cursos d'água existentes, a concepção do sistema de macrodrenagem busca não apenas mitigar impactos, mas também melhorar a relação entre a infraestrutura e o meio ambiente natural.

As obras contribuirão para o desassoreamento de canais naturais, permitindo a restauração da sua capacidade hidráulica e reduzindo riscos de transbordamentos. Serão executadas ações de estabilização de margens e taludes, com utilização de revestimentos adequados (gabiões, colchões Reno ou vegetação), prevenindo processos erosivos e garantindo maior segurança estrutural e ambiental.

Dessa forma, o empreendimento, apesar de configurar uma intervenção na natureza, atua como medida de recuperação ambiental, ao regularizar cursos d'água, eliminar pontos de alagamento e requalificar espaços urbanos degradados. Além disso, onde tecnicamente viável, poderão ser incorporadas soluções baseadas na natureza, como a utilização de vegetação para controle de erosão e a integração paisagística em lagoas de retenção e parques lineares.

A contratada deverá ainda observar a legislação ambiental vigente e elaborar os estudos e licenças necessários, além de implementar o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), assegurando práticas de manejo sustentável durante toda a execução.

A responsabilidade pela obtenção do licenciamento ambiental caberá à empresa contratada, devendo esta adotar todas as medidas necessárias para a obtenção das autorizações, licenças e anuências exigidas para a execução da obra.

8.5. ACESSIBILIDADE

Todas as obras de reurbanização associadas às intervenções de drenagem deverão atender às normas de acessibilidade vigentes, em especial a ABNT NBR 9050:2020. Isso inclui a execução de calçadas acessíveis com rampas, pisos táteis e sinalização adequada, além travessias seguras, garantindo o uso inclusivo do espaço urbano pela comunidade.

9. PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DA OBRA OU DO SERVIÇO DE ENGENHARIA

A concepção da obra de macrodrenagem da Bacia 01 e 07 do Grande Rosa Elze será desenvolvida sob o regime de contratação integrada, abrangendo a elaboração dos projetos básico e executivo e a execução integral das obras. A contratada deverá apresentar soluções completas que contemplem os estudos necessários, memoriais descritivos, dimensionamentos, cronogramas, orçamento, especificações técnicas, plantas e instruções construtivas.

O sistema a ser implantado deverá constituir uma solução integrada de drenagem urbana, capaz de controlar de forma eficiente as vazões pluviais e reduzir a frequência e a intensidade dos alagamentos que afetam os bairros da bacia. Para tanto, a concepção deverá incluir, no mínimo:

- Canais, devidamente revestidos ou estabilizados, de acordo com as velocidades máximas admissíveis para cada tipo de revestimento;

- Lagoas de detenção e retenção, implantadas em áreas estratégicas, destinadas ao controle de picos de cheias e regularização das vazões afluentes ao rio Poxim;
- Dispositivos de microdrenagem (bocas de lobo, caixas de ligação, poços de visita), assegurando a coleta eficiente das águas pluviais e sua condução ao sistema principal;
- Intervenções compatibilizadas com projetos urbanos em andamento, como a construção de: UBS Marcelo Déda, UBS Luiz Alves, Policlínica Luiz Alves e Centro De Parto Normal, e a construção do cemitério, garantindo a segurança dos empreendimentos.

A concepção deverá ainda prever a adoção de materiais duráveis e padronizados, além de avaliar a possibilidade de utilização de tubos em PEAD em trechos que exijam elevados diâmetros, desde que garantida a equivalência técnica e econômica.

Além disso, o projeto deverá contemplar diretrizes de manutenção simplificada e de soluções baseadas na natureza quando tecnicamente viáveis, de modo a aliar eficiência hidráulica, sustentabilidade e valorização urbana, consolidando uma infraestrutura resiliente e de longo prazo. Ademais, os canais devem ser preferencialmente abertos, sempre que os critérios técnicos permitirem.

Maiores detalhamentos sobre a proposta e a concepção da obra e dos serviços constam no anteprojeto elaborado e que foi anexado como parte técnica integrante deste processo. Esse documento serve como referência técnica para desenvolvimento do processo licitatório e contratação.

As alternativas de soluções já avaliadas no anteprojeto devem ser consideradas como base comparativa, sem prejuízo da adoção de parâmetros mais atualizados ou sustentáveis.

10. PROJETOS ANTERIORES OU ESTUDOS PRELIMINARES QUE EMBASARAM A CONCEPÇÃO PROPOSTA

De acordo com o TCU, os projetos e estudos anteriores são instrumentos que registram o percurso técnico e evidenciam as alternativas analisadas previamente, garantindo a transparência, a eficiência e a economicidade exigidas pela licitação pública.

No caso da Bacia 01 e 07, os principais documentos que servem como base técnica para esta proposta são:

- Estudo hidrológico elaborado em 2020: contém dimensionamentos iniciais;
- Estudo Técnico Preliminar (ETP) consolidado: incorpora a análise dos problemas, justificativas técnicas, levantamento das necessidades e eventuais ajustes necessários frente à realidade urbana atual.

Além disso, foi realizada uma busca técnica sobre boas práticas de elaboração de projetos e execução de obras de drenagem urbana, utilizando como referência manuais consolidados em âmbito nacional, tais como: o Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas de São Paulo, o Manual de Drenagem Urbana do Paraná, o Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT, e o Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal, entre outros referenciais técnicos reconhecidos tanto no meio acadêmico quanto na prática profissional.

11. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E CADASTRAL

O levantamento topográfico e cadastral corresponde ao registro das condições físicas e urbanas da área de intervenção, fornecendo subsídios essenciais para a elaboração do projeto de macrodrenagem. Conforme entendimento do TCU, esse levantamento deve indicar as características do relevo, a existência de edificações, redes, tubulações e demais instalações que possam ser afetadas pela obra, garantindo que o projeto seja desenvolvido de forma precisa e compatível com a realidade local.

No anteprojeto será apresentado o levantamento planialtimétrico e cadastral, onde é possível verificar a locação das curvas de nível, a posição de dispositivos de drenagem existentes (conhecidos) e o cadastro do formato geométrico das vias. Esse levantamento permitiu também o registro de edificações e equipamentos urbanos que interferem diretamente no traçado projetado, bem como a identificação da infraestrutura já implantada.

Entretanto, considerando as transformações urbanas ocorridas desde os levantamentos, será necessária a atualização do cadastramento de modo a contemplar novas edificações, alterações e principalmente referentes a interferências e eventuais modificações em dispositivos de drenagem. Essa atualização é fundamental para assegurar a compatibilidade entre o projeto básico e executivo a serem desenvolvidos e a realidade atual do território.

12. PARECERES DE SONDAGEM

Os pareceres de sondagem têm como finalidade identificar as condições geotécnicas do subsolo, fornecendo parâmetros técnicos para o dimensionamento e a segurança das obras. Esses estudos permitem avaliar a capacidade de suporte do terreno, a presença de lençol freático, a ocorrência de solos moles ou expansivos e outros fatores que podem influenciar

tanto no projeto estrutural quanto na execução das obras.

Assim, torna-se imprescindível que a futura contratada realize programa de investigações geotécnicas, contemplando, no mínimo:

- Ensaios de Sondagem a Percussão (SPT);
- Ensaios de permeabilidade em áreas previstas para obras hidráulicas, a fim de avaliar capacidade de infiltração e o comportamento do lençol freático;
- Coleta de amostras para ensaios laboratoriais (granulometria, limites de Atterberg, ensaios de compactação e resistência ao cisalhamento);
- Avaliação da agressividade do solo e da água subterrânea ao concreto e ao aço, subsidiando as especificações de durabilidade das estruturas;
- Relatório conclusivo com parâmetros de projeto, como capacidade de suporte, tensão admissível e recomendações construtivas.

Esses pareceres deverão integrar a etapa de estudos e levantamentos, assegurando que o dimensionamento estrutural dos componentes necessários e a estabilidade dos canais sejam compatíveis com as reais condições de campo.

13. MEMORIAL DESCRITIVO DOS ELEMENTOS DA OBRA, COMPONENTES CONSTRUTIVOS E MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

O memorial descritivo constitui peça fundamental do anteprojeto, pois estabelece os padrões mínimos de desempenho, qualidade e durabilidade a serem observados pela futura contratada na elaboração do projeto executivo e na execução da obra.

No memorial descritivo do anteprojeto, encontram-se especificadas as composições de serviços e os materiais a serem empregados.

O anteprojeto também especifica pontos técnicos relevantes. Além disso, foram disponibilizados arquivos com detalhes construtivos que consolidam as informações necessárias para a adequada compreensão das soluções propostas.

Dessa forma, entende-se que, como padrão mínimo, os materiais, processos e soluções a serem empregados pela futura contratada deverão respeitar no mínimo as características técnicas constantes no anteprojeto, servindo este como documento balizador. Contudo, a responsabilidade pela elaboração do projeto básico e do projeto executivo será integralmente da empresa contratada, que deverá definir, detalhar e justificar os materiais e métodos construtivos a serem efetivamente utilizados. Tais informações deverão constar de forma completa e clara no memorial descritivo a ser apresentado na conclusão do projeto executivo, assegurando transparência, rastreabilidade e conformidade normativa.

14. MATRIZ DE RISCOS

A matriz de riscos é uma cláusula contratual que define como os riscos eventuais — sobretudo os supervenientes à assinatura do contrato — serão distribuídos entre a Administração e o contratado, assegurando o equilíbrio econômico-financeiro.

A Lei nº 14.133/2021 estabelece que a matriz de riscos será obrigatória em contratações de grande vulto ou sob os regimes de contratação integrada e semi-integrada. Essas modalidades transferem ao contratado a elaboração de projetos e a execução da obra, o que o torna integralmente responsável pelos riscos associados ao projeto básico adotado.

A Matriz de Riscos do objeto apresentado foi elaborada em conformidade com a Lei nº 14.133/2021 e com as recomendações do Tribunal de Contas da União (TCU), contemplando a alocação eficiente de responsabilidades entre a Administração e a contratado, medidas de mitigação, mecanismos de compensação e procedimentos em caso de ocorrência dos eventos previstos.

Para garantir maior clareza e transparência no processo licitatório, a referida Matriz de Riscos encontra-se apresentada em anexo a este Anteprojeto, devendo ser observada integralmente.

15. ANTEPROJETO

Além da necessidade de revisão/atualização dos estudos hidrológicos, dimensionamento dos canais, utilização de novas tecnologias e soluções atualizadas, durante a elaboração do anteprojeto foram identificadas situações que exigem compatibilização com a atual configuração urbana e com as necessidades da administração municipal. Ao longo dos últimos anos, alterações significativas ocorreram no território, seja pela execução de novos empreendimentos, pela reconfiguração de espaços públicos ou pela consolidação de ocupações residenciais. Tais mudanças impactaram diretamente a funcionalidade e a viabilidade de alguns dispositivos de drenagem, demandando ajustes técnicos que deverão ser incorporados pela empresa contratada.

As adequações solicitadas visam garantir que o sistema de drenagem proposto seja plenamente integrado à malha urbana existente e futura, assegurando eficiência hidráulica, segurança estrutural e compatibilidade com o uso do solo, além de evitar conflitos com edificações, vias e equipamentos públicos.

Por fim, a Contratante estará disponível para fornecer todas as informações referente aos projetos dos novos empreendimentos de interesse do município na área de intervenção.

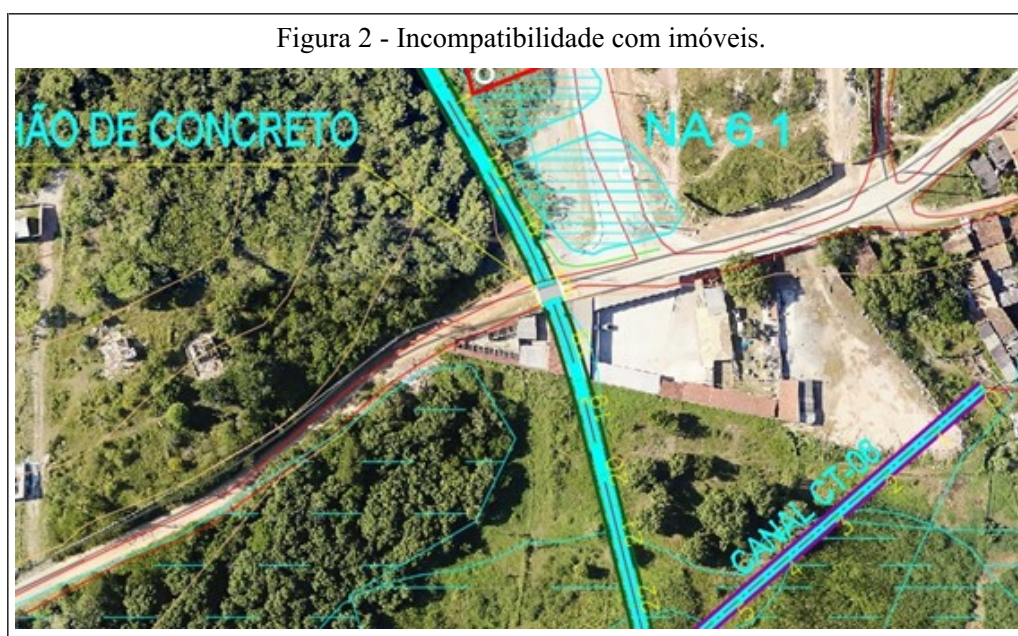
Nos tópicos a seguir destacam-se as principais situações observadas.

15.1. Canal em área com imóveis existentes

No trecho analisado, o projeto prevê a execução de um pontilhão e de um canal originado a partir de um curso d'água natural. Contudo, o traçado desse canal, conforme indicado, passaria justamente sobre a área onde existem imóveis consolidados, o que representa um conflito direto com a ocupação atual.

Atualmente, observa-se que, para captar a água proveniente desse ponto e permitir a transposição da estrada, foi projetada uma boca de lobo, que também funciona como caixa coletora, conduzindo o fluxo para um bueiro. No entanto, não há clareza quanto à realização, à época da concepção dessa solução, de uma análise integrada das condições locais.

Dessa forma, torna-se necessário que a empresa responsável avalie se os dispositivos de drenagem atualmente existentes são suficientes para atender à demanda hidráulica do trecho. Caso contrário, deverá ser apresentada solução alternativa e integrada, compatível com o traçado dos imóveis e da estrada existente, assegurando o correto funcionamento do sistema de drenagem e a segurança da comunidade.

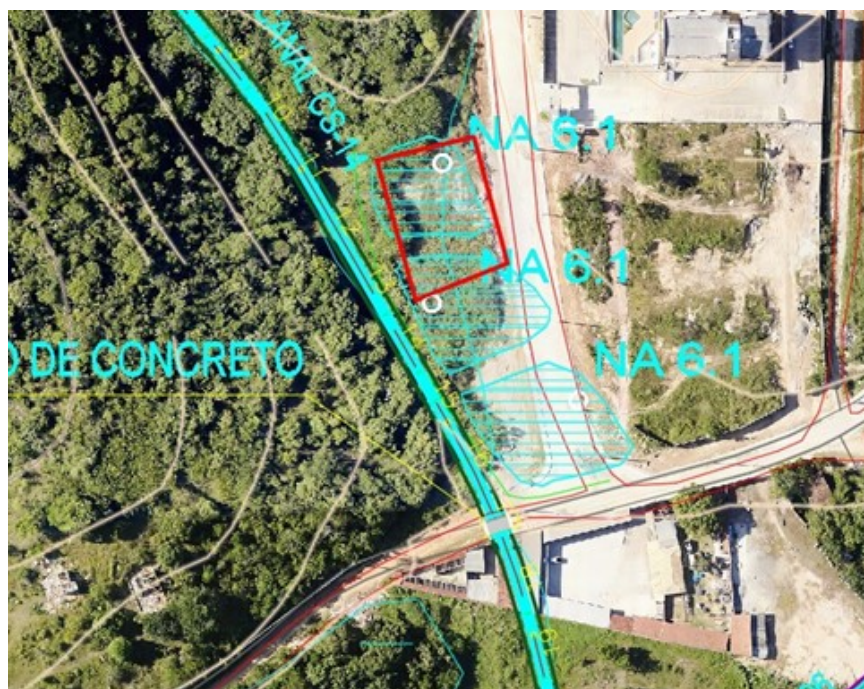


15.2. UBS próxima à curso d'água

Outro ponto identificado refere-se à área delimitada em vermelho na figura a seguir, onde está prevista a execução de uma UBS – Unidade Básica de Saúde, localizada próxima a um curso d'água. A implantação desse equipamento público em área sensível exige que, na elaboração do projeto de macrodrenagem, sejam contempladas soluções que garantam tanto a segurança ambiental do local quanto a segurança estrutural e funcional do empreendimento.

Isso inclui a adoção de medidas de proteção contra processos erosivos, alagamentos e possíveis instabilidades do solo. Dessa forma, é fundamental que a concepção do projeto assegure a integração entre a infraestrutura proposta e as condições naturais da área, evitando riscos futuros à comunidade e ao patrimônio público a ser implantado.

Figura 3 - UBS Marcelo Déda



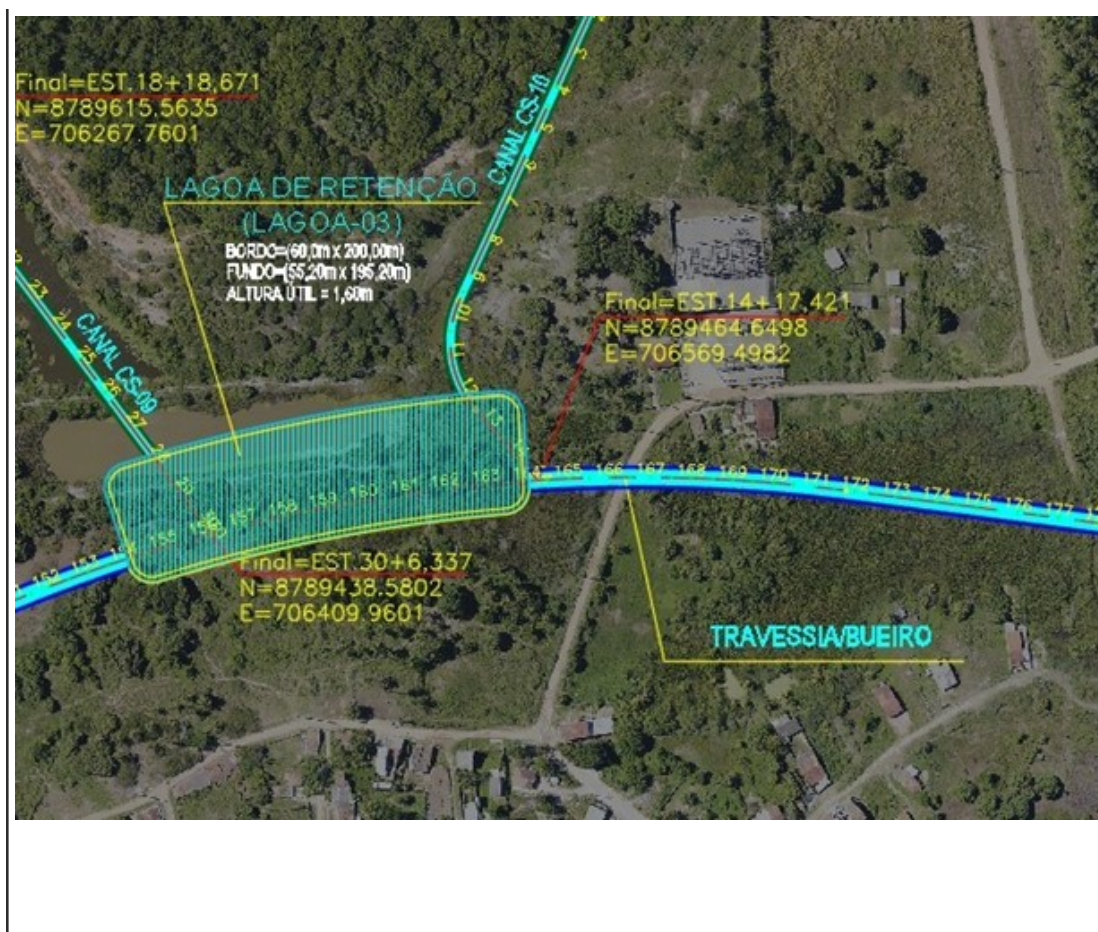
15.3. Previsão de pavimentação de vias

Outro aspecto a ser considerado refere-se ao interesse do Município em realizar a pavimentação de diversas ruas que atualmente funcionam como estradas em leito natural, situadas no interior do perímetro das bacias em estudo. A transformação dessas vias em pavimentos impermeáveis terá impacto direto na geração de escoamento superficial, aumentando as vazões de contribuição e reduzindo o tempo de concentração das águas pluviais.

Portanto, o projeto a ser elaborado e executado deverá antecipar essa condição futura, incorporando, nos estudos hidrológicos e hidráulicos, a impermeabilização progressiva da malha viária.

Como exemplo, pode-se citar a área destacada, que atualmente apresenta características de leito natural, mas que está inserida no planejamento municipal de pavimentação. Essa previsão é essencial para evitar subdimensionamentos do sistema de drenagem e garantir que as soluções implantadas sejam compatíveis com a configuração futura da ocupação urbana.

Figura 4 - Via de interesse a pavimentar



15.4. Intervenções Em Áreas De Preservação Permanente (Apps)

Estão previstas intervenções em possíveis áreas de preservação permanente (APPs). Essa condição exige a realização de estudos ambientais específicos, capazes de indicar a melhor forma de elaboração e execução das obras, sem comprometer a proteção dessas áreas.

Dessa forma, será possível adotar alternativas técnicas que conciliem a necessidade de implantação do sistema de macrodrenagem com a preservação ambiental, atendendo às exigências legais e normativas vigentes.

15.5. Lançamento Do Sistema De Macrodrenagem

Um dos pontos mais relevantes na análise do anteprojeto diz respeito às condições de lançamento do sistema de macrodrenagem nos corpos hídricos receptores. Nesse contexto, torna-se necessário que a contratada desenvolva e apresente detalhamento técnico suficiente da transição entre os dispositivos projetados e os corpos receptores, de modo a possibilitar a avaliação da capacidade de absorção das vazões lançadas, do controle da energia do escoamento e das medidas de mitigação de impactos ambientais associados.

15.6. Construção de cemitério

A previsão da construção de um cemitério às margens da Rodovia João Bebe Água é citada como outro empreendimento de interesse da Administração, sendo necessário que a contratada compatibilize o futuro equipamento com o sistema de drenagem previsto.

A delimitação da área de interesse encontra-se apresentada na figura a seguir.

Figura 5 - Área do cemitério



15.7.Outros empreendimentos

Além dos empreendimentos já mencionados, o Município de São Cristóvão possui planejamento para a construção de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) e de uma Policlínica, ambas localizadas no bairro Luiz Alves. A implantação desses equipamentos públicos resultará no aumento da área impermeabilizada da região, o que torna necessária a realização de estudos e análises específicas acerca dos impactos decorrentes dessa intervenção.

A área de interesse para a execução desses dois empreendimentos encontra-se indicada na Figura 6.

Figura 6 - Área policlínica e UBS



Por fim, destaca-se que outro empreendimento de relevância para o bairro Luiz Alves, já em fase de execução, é o Centro de Parto Normal, conforme demonstrado na Figura 7.

Figura 7 - Área centro de parto normal



16. VERIFICAÇÃO E DESCONEXÃO DE LIGAÇÕES IRREGULARES DE ESGOTO NA REDE DE DRENAGEM

Durante a execução dos serviços de projeto e obra de macrodrenagem da Bacia 01 e 07, caberá à empresa ou consórcio contratado a verificação, identificação e desconexão de ligações irregulares de esgoto sanitário que atualmente estejam descarregando na rede de drenagem pluvial.

Essa atribuição é fundamental para assegurar o funcionamento adequado do sistema de drenagem urbana, evitando a contaminação de canais, galerias e corpos hídricos receptores, bem como prevenindo a degradação da qualidade ambiental e a emissão de odores.

A contratada deverá, sob a supervisão da fiscalização municipal e em articulação com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), realizar as seguintes atividades:

- Inspeção técnica e diagnóstico detalhado das redes de drenagem e de esgotamento sanitário, com utilização de equipamentos adequados (ex.: câmeras de inspeção, traçadores ou corantes), para identificar pontos de interligação indevida;
- Mapeamento georreferenciado das ocorrências e elaboração de relatório técnico, contendo registros fotográficos e descrição das ligações irregulares identificadas;
- Elaboração e execução das ações de desconexão, incluindo o isolamento físico das tubulações irregulares, o redirecionamento do efluente para rede de esgoto regular e o reparo das estruturas eventualmente afetadas;
- Compatibilização dos projetos de drenagem e esgotamento sanitário, garantindo que ambos os sistemas permaneçam independentes, conforme as boas práticas técnicas aplicáveis;
- Registro e comprovação documental de todas as intervenções realizadas, a serem apresentados à fiscalização e incorporados ao relatório de encerramento da etapa de obras;
- Adoção de medidas preventivas, como a implantação de dispositivos de inspeção e caixas de interceptação, destinadas a impedir novas conexões indevidas.

A adoção dessas medidas visa garantir a sustentabilidade do sistema de drenagem urbana e a não contaminação das águas pluviais, em conformidade com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 430/2011, que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, bem como com as boas práticas de saneamento ambiental.

17. DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PROJETOS

A elaboração dos projetos de engenharia voltados à macrodrenagem deverá seguir uma metodologia clara, estruturada e compatível com as melhores práticas técnicas e normativas vigentes. Este capítulo estabelece as diretrizes mínimas que a Administração Pública espera da empresa contratada, servindo simultaneamente como orientação para o desenvolvimento dos trabalhos e como referência inicial para a futura elaboração do Termo de Referência.

As diretrizes aqui apresentadas têm por finalidade garantir que todos os levantamentos, estudos, diagnósticos e projetos sejam desenvolvidos com consistência técnica, precisão metodológica e aderência normativa, de forma a assegurar

soluções eficazes, sustentáveis e de interesse público. Assim, a contratada deverá considerar em suas atividades

- A integração entre as diferentes disciplinas envolvidas (topografia, geotecnia, hidrologia, hidráulica, pavimentação, urbanismo, meio ambiente e gestão de resíduos), assegurando compatibilidade entre os resultados;
- A observância das normas técnicas brasileiras (ABNT) e das instruções e manuais técnicos de órgãos especializados, como DNIT, DER, ANA, CONAMA, além de regulamentos estaduais e municipais aplicáveis;
- A adoção de metodologias reconhecidas para dimensionamentos, modelagens e diagnósticos (hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos e ambientais), incorporando tecnologias digitais e ferramentas BIM, quando aplicável;
- A estruturação dos produtos em fases sucessivas e validadas (projeto básico e projeto executivo), de modo que cada etapa seja consistente e sirva de suporte para a seguinte;
- A entrega dos produtos finais em formato padronizado e compatível com os sistemas de gestão e fiscalização da Administração, assegurando clareza, rastreabilidade e transparência das informações.

Este conjunto de diretrizes define, portanto, o patamar mínimo esperado para a execução dos serviços técnicos de engenharia, servindo de guia para a empresa contratada e de garantia para a Administração quanto à qualidade, à confiabilidade e à completude dos estudos e projetos de drenagem urbana.

17.1. Projetos a serem Elaborados e Entregues

A contratada será responsável pela elaboração e entrega de todos os projetos necessários à implantação do sistema de macrodrenagem, abrangendo desde os estudos até o projeto executivo. Esses projetos deverão ser desenvolvidos em conformidade com as normas técnicas brasileiras aplicáveis e com metodologias atualizadas de engenharia, de forma a garantir segurança, durabilidade, eficiência hidráulica e sustentabilidade ambiental.

Todos os projetos deverão ser produzidos em metodologia BIM, sempre que possível, conforme estabelecido no Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, e entregues não apenas em formatos exportados (PDF, DXF, DWG, IFC, KMZ, KML, SHP), mas também em formatos nativos de cada software empregado, como Civil 3D (DWG), Revit (RVT) e demais extensões originais, de modo a assegurar a plena compatibilidade e análise do fiscal.

No Plano Geral de Trabalho, a contratada deverá ainda declarar expressamente quais softwares serão utilizados no desenvolvimento de cada disciplina (hidrologia, hidráulica, geotecnia, topografia, softwares em metodologia BIM, orçamentos, entre outros). No caso específico das modelagens hidrológicas e hidráulicas, caso seja proposto o uso de softwares que não apresentem metodologia BIM, a empresa deverá informar previamente à fiscalização, apresentando justificativa técnica para análise e validação.

Esse conjunto de requisitos assegura transparência metodológica, padronização, rastreabilidade e confiabilidade nos resultados apresentados, constituindo base sólida para a execução segura e eficiente das obras de drenagem urbana previstas.

Dentre os entregáveis esperados, a contratada deverá elaborar um conjunto de projetos que assegurem a viabilidade técnica, econômica e ambiental da obra, contemplando todas as disciplinas necessárias à implantação completa do sistema de drenagem. Tais projetos devem ser compatibilizados entre si e apresentados em nível de detalhamento suficiente para permitir a execução e fiscalização da obra. A seguir, estão relacionados os principais projetos a serem desenvolvidos e entregues:

- Projeto de drenagem urbana:
 - Projeto de Macrodrenagem;
 - Projeto de Microdrenagem, dimensionando bocas de lobo, ramais e dispositivos acessórios;
- Projeto de Geométrico dos canais e possíveis acessos que possam ser alterados;
- Projeto de Terraplenagem, definindo volumes de corte, aterro e movimentação de solo;
- Projeto de Pavimentação e recomposição viária;
- Projeto Topográfico e cadastral;
- Projeto de Sinalização Viária;
- Projeto de Desvios Viários, garantindo a fluidez do tráfego durante a obra;
- Projeto de Interferências e Remanejamento de Redes, compatibilizando a drenagem com infraestruturas de água, esgoto, energia e telecomunicações;
- Projeto Estrutural;
- Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Projeto Complementares para condicionantes de licenciamento ou conforme apresentado na Matriz de Riscos;
- Projeto Ambiental (PGRCC, medidas mitigadoras, estudos para licenciamento);

- Orçamento e cronograma físico-financeiro para as etapas;
- Estudos e serviços complementares de caráter ambiental, incluindo a obtenção das licenças pertinentes;
- Modelos BIM.

17.2. Levantamentos e Estudos Necessários

Os levantamentos e estudos necessários para a elaboração dos projetos de drenagem urbana devem observar as principais normas técnicas brasileiras (ABNT), manuais nacionais (DNIT, ANA, PMSP, DERs estaduais) e orientações de órgãos de controle, servindo como base normativa e metodológica para nortear os trabalhos da contratada. Ressalta-se que tais referências têm caráter diretivo, fornecendo um norte técnico e normativo mínimo, mas caberá à empresa contratada, em seu plano de trabalho, detalhar as metodologias, softwares e procedimentos específicos a serem adotados, sempre em conformidade com as boas práticas de engenharia e com a legislação vigente.

17.2.1. Estudos Topográficos

Base normativa:

- ABNT NBR 13133/2021 – Execução de levantamento topográfico — Procedimento;
- IPR - 726 – Diretrizes Básicas Para Elaboração De Estudos E Projetos Rodoviários;
- IS-204 – Estudos Topográficos para Projeto Básico de Engenharia;
- IS-205 – Estudos Topográficos para Projeto Executivo de Engenharia;
- IS-226 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Básicos de Rodovias;
- IS-227 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Executivos de Rodovias;
- IS-214 – Projeto de Obras de Arte Especiais;
- S-10/2018 - Diretrizes para o levantamento de bases ou estações de referência materializadas em campo;
- ISF-203 – Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Ferrovias;
- ISF-204 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Ferrovias;
- Manual de Obras de Arte Especiais DNER-698/1996.

Exigências:

- Execução de levantamento planialtimétrico cadastral em sistema SIRGAS 2000 (UTM), com equidistância máxima de curvas de nível de 0,50 m, ou maior precisão em áreas críticas de alagamento.
- Levantamento de todas as edificações, vias, mobiliário urbano, redes de infraestrutura existentes (água, esgoto, drenagem, energia, telecomunicações), cursos d'água, bueiros e galerias.
- Georreferenciamento das cotas críticas dos pontos de alagamento já registrados pela Defesa Civil e pela população local.
- Apoio topográfico com pontos de controle GNSS e nivelamento geométrico de precisão para garantir compatibilidade com futuras obras.
- Técnicas recomendadas: levantamentos planialtimétricos convencionais com estação total e GNSS RTK, complementados por aerofotogrametria por VANT/LIDAR em áreas extensas;
- Cadastro urbano: identificação de todas as vias, edificações, muros, praças, redes de infraestrutura (água, esgoto, energia, telecomunicações) e dispositivos de drenagem existentes (bocas de lobo, poços de visita, galerias, canais).
- Produtos esperados: plantas georreferenciadas, MDT (Modelo Digital do Terreno) e MDS (Modelo Digital de Superfície).

17.2.2. Estudos Geotécnicos

Base normativa:

- ABNT NBR 8044/2018 – Projeto Geotécnico – Procedimento
- ABNT NBR 6484/2020 – Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio;
- DNIT 381/2022 – Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias – Procedimento;
- DNIT IPR-739/2010 - Diretrizes Básicas Para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Acompanhamento e Análise;
- IPR-726/2006 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários;
- DNIT IPR-719/2006 - Manual de Pavimentação;
- DNER-ME 035/98 - Agregados – Determinação da abrasão “Los Angeles”;
- DNER-ME 041/94 - Solos - preparação de amostras para ensaios de caracterização;
- DNER-ME 051/94 - Solos - Análise granulométrica;
- DNER-ME 080/94 - Solos - Análise granulométrica por peneiramento;
- DNER-ME 082/94 - Solos – Determinação do limite de plasticidade;

- DNER-ME 083/98 - Agregados – Análise granulométrica;
- NORMA DNIT 458/2025 - Solo – Determinação da massa específica aparente in situ com emprego do frasco de areia – Método de ensaio;
- DNER-ME 122/94 - Solos – Determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito;
- NORMA DNIT 456/2025 - Determinação do teor de umidade de solos e agregados – Métodos expeditos e de laboratório – Método de ensaio
- DNER-ME 093/94 - Solos – Determinação de densidade real;
- DNIT 164/2013-ME - Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de Ensaio;
- DNIT 172/2016-ME - Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio;
- NBR 6457/2024 - Solos – Preparação de amostras para ensaios de compactação, caracterização e determinação do teor de umidade;
- NBR 6458/2025 - Solos — Determinação da massa específica dos sólidos, da massa específica aparente e da absorção de água da fração retida na peneira com abertura de 2,0 mm;
- NBR 6459/2016 - Solo - Determinação do limite de liquidez;
- NBR 6502/2022 – Solos e rochas - Terminologia;
- NBR 7180/2016 – Solo - Determinação do limite de plasticidade;
- NBR 7181/2025 – Solo - Análise granulométrica;
- NBR 7182/2025 – Solo - Ensaio de compactação;
- NBR 7185/2016 – Solo - Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego do frasco de areia;
- NBR 9813/2016 – Solo - Determinação da massa específica aparente in situ, com emprego de cilindro de cravação;
- NBR 9895/2025 – Solo - Índice de Suporte Califórnia (ISC) - método de ensaio;
- NBR 12102/2020 – Solo - Controle de compactação pelo método de Hilf;
- NBR 13292/2021 – Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante;
- NBR 13441/2021 – Solos e Rochas - Simbologia;
- NBR 14545/2021 – Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos argilosos à carga variável;
- NBR 11682/2009 – Estabilidade de encostas;
- NBR 16853/2020 – Solo - Ensaio de adensamento unidimensional; e demais normas, legislações relacionadas a disciplina e/ou compatibilizada com outras disciplinas.

Exigências:

- Execução de sondagens SPT em pontos estratégicos (alinhamento de galerias, canais e reservatórios) para definição da estratigrafia local.
- Ensaios laboratoriais de granulometria, índice de vazios, limite de liquidez e plasticidade, permeabilidade e compactação, fundamentais ao dimensionamento de dispositivos enterrados e obras de infiltração.
- Identificação do nível do lençol freático e variações sazonais, considerando a forte influência deste sobre a capacidade de infiltração e estabilidade de fundações de galerias.
- Caracterização geotécnica para definir materiais adequados ao aterro de valas de drenagem e recomposição do pavimento.

17.2.3. Estudos Hidrológicos

Base normativa:

- DER/SP - IP-DE-H00/001 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS
- DNIT IPR-715/2005 - MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM;
- DNIT IPR-724/2006 - MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS;
- DNIT IPR-726/2006 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários;
- DNIT IPR-739/2010 - Diretrizes Básicas Para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Acompanhamento e Análise;
- ISF-203: Estudos Hidrológicos;

Exigências:

- Atualização do estudo hidrológico da bacia, incorporando a evolução urbana e a impermeabilização decorrente de novos empreendimentos (mercados, conjuntos habitacionais, vias pavimentadas).
- Determinação da chuva de projeto a partir de séries históricas (ANA, INMET), ajustadas por equações IDF regionais e pelo método de Gumbel.
- Consideração de períodos de retorno múltiplos (10, 25, 50 anos), compatibilizando microdrenagem (ruas e galerias) e macrodrenagem (canais principais).
- Cálculo das vazões de pico pelo Método Racional para áreas urbanas pequenas, complementado por modelos hidrológicos de propagação em canais (ex.: Hidrographas Unitárias Sintéticas – SCS).

- Avaliação da capacidade de retenção e infiltração natural da bacia, considerando as alterações do uso do solo.

17.2.4. Estudos Hidráulicos e de Concepção

Base normativa:

- DNIT IPR-724/2006 - MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS;
- DNIT IPR-726/2006 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários;
- PMSP – Manual de Drenagem Urbana (2012)

Exigências:

- Dimensionamento de galerias, bocas de lobo, ramais, poços de visita e canais, com base nas vazões calculadas.
- Avaliação das alternativas de macrodrenagem: canal aberto, galeria celular, bueiros múltiplos, lagoas de retenção.
- Verificação de perdas de carga, velocidades máximas e mínimas (conforme NBR 9649 e DNIT) para evitar erosão ou assoreamento.
- Compatibilização com projetos urbanos existentes: ampliação do Centro Comercial Eduardo Gomes e construção do conjunto habitacional.
- Análise de soluções sustentáveis (pavimento permeável, jardins de chuva, trincheiras de infiltração), conforme recomendações do Manual de Drenagem Urbana (PMSP, 2012).

17.2.5. Estudos ambientais

Base normativa:

- Resolução CONAMA nº 307/2002,
- Lei nº 12.305/2010
- Lei nº 430/2011
- A Lei nº 12.651/2012
- Regulamentações da ADEMA;
- Regulamentações da SEMMA - São Cristóvão.

Exigências:

- Levantamento das áreas de preservação permanente (APPs) e cursos d'água a serem impactados pelo sistema de drenagem.
- Identificação de áreas de risco (ocupações sobre canais, residências em fundos de vale).
- Avaliação dos impactos de obras de macrodrenagem (canalização, retificação) sobre o meio ambiente e a comunidade.
- Proposição de medidas mitigadoras e compensatórias: dissipadores de energia, caixas de retenção de sólidos, dispositivos de infiltração.

17.3. Critérios de Projeto

O desenvolvimento do projeto de drenagem urbana deverá observar critérios técnicos consolidados utilizados em obras de drenagem urbana no Brasil. Estes critérios asseguram a padronização metodológica, a confiabilidade dos cálculos e a compatibilidade das soluções propostas com a realidade hidrológica, urbana e ambiental da região.

Cabe destacar que os critérios aqui apresentados têm caráter orientativo e norteador. A empresa contratada deverá desenvolver procedimentos e metodologias específicas, adequados às características particulares da Bacia, contemplando suas condições geotécnicas, topográficas, hidrológicas e de ocupação urbana. Dessa forma, garante-se que os estudos e dimensionamentos não apenas sigam boas práticas consolidadas, mas também atendam às demandas e peculiaridades locais de forma precisa e eficiente.

17.3.1. Método de Cálculo Hidrológico

- O dimensionamento das vazões de projeto deverá utilizar métodos estatísticos de análise de chuvas, preferencialmente Gumbel para máximos anuais, ou Log-Pearson III em caso de séries longas.
- O cálculo do tempo de concentração deverá considerar metodologias usuais (Kirpich, DNIT, SCS, Giandotti), escolhida conforme as características da bacia;
- A definição das chuvas de projeto deve ser realizada com base em séries históricas atualizadas (ANA/INMET), ajustadas por equações IDF regionais;

- O método racional poderá ser aplicado para pequenas bacias urbanas (até 200 ha), enquanto modelos de propagação de vazões (Muskingum-Cunge, SCS-UH, HEC-HMS) devem ser aplicados para macrodrenagem.

17.3.2. Séries Históricas de Precipitação

- Coleta e organização de dados pluviométricos de estações da ANA, INMET e SEAGRI/SE, bem como registros locais complementares;
- Tratamento estatístico de séries de no mínimo 20 anos, garantindo consistência e representatividade.
- Quando necessário, adoção de técnicas de preenchimento de falhas e regionalização de dados pluviométricos.

17.3.3. Chuvas de Projeto

- Determinação das chuvas intensas por meio de equações IDF (Intensidade, Duração e Frequência) regionais, ajustadas à realidade hidrológica de Sergipe;
- Utilização do método de Gumbel para análise de máximos anuais, conforme recomendado pelo DNIT IPR-715;
- Aplicação de Log-Pearson III, quando houver séries longas, para refinar a estimativa de extremos de precipitação;
- Consideração de diferentes tempos de duração das chuvas, compatíveis com o tempo de concentração das sub-bacias.

17.3.4. Tempos de Retorno

Os tempos de retorno deverão seguir as recomendações de manuais de drenagem, a exemplo: Vale ressaltar que há uma nota técnica do Instituto de Pesquisas Hidráulicas que apresenta critérios hidrológicos para a adaptação à mudança climática.

Figura 8 - Período de recorrência

Espécie	Período de recorrência (anos)
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Importante ressaltar que há uma nota técnica do Instituto de Pesquisas Hidráulicas que apresenta critérios hidrológicos para a adaptação à mudança climática.

17.3.5. Tempo de Concentração (Tc)

Determinação do Tc por meio de fórmulas consagradas:

- Kirpich (1940) – bacias pequenas e declivosas.
- Giandotti (1934) – bacias médias.
- SCS (1975) – áreas urbanas e rurais com dados de infiltração.

Ajuste do TC considerando a impermeabilização urbana progressiva.

17.3.6. Métodos de Cálculo de Vazões de Projeto

Método Racional ($Q = C \times i \times A$): aplicável para bacias urbanas pequenas (até 2 km²). O coeficiente de escoamento superficial (C) deverá ser definido de acordo com o uso do solo atual e projetado:

- Áreas totalmente impermeáveis (vias asfaltadas, edificações): $C = 0,90 - 0,95$.
- Áreas residenciais densas: $C = 0,70 - 0,85$.
- Áreas mistas com permeabilidade parcial: $C = 0,50 - 0,70$.
- Áreas verdes remanescentes: $C = 0,20 - 0,40$.
- Método do Hidrograma Unitário Sintético (SCS, IPH-II, HEC-HMS): para macrodrenagem e bacias com área superior a 200 ha.

17.3.7. Hidrogramas de Projeto

- Geração de hidrogramas sintéticos a partir de chuvas de projeto, considerando simultaneidade de picos e propagação em canais.
- Análise de efeitos de atraso de onda de cheia por reservatórios ou lagoas de retenção.

- Avaliação de cenários de urbanização futura, simulando aumento da impermeabilização.

17.3.8. Compatibilização com Condições a Jusante

- Avaliação do nível de remanso em rios e canais receptores que sofram com efeito da maré (Rio Poxim e afluentes).
- Definição da relação nível d'água × descarga, assegurando que não haja extravasamento nos pontos de lançamento.
- Verificação de folga mínima de 1,00 m entre o nível máximo de cheia e a geratriz inferior de pontes ou galerias de grande porte (conforme DNIT 715)

17.3.9. Cenários de Simulação e Segurança

- Elaboração de cenários comparativos;
- Situação atual (2025);
- Situação futura (urbanização total prevista);
- Cenário crítico (impermeabilização máxima e eventos extremos);
- Avaliação de risco de falha e definição de fatores de segurança.

17.3.10. Velocidades e Erosão

- Velocidade máxima em galerias: 5,0 m/s (concreto armado).
- Velocidade mínima: 0,6 m/s (evitar assoreamento).
- Em canais revestidos: seguir limites definidos conforme material de revestimento (terra, pedra, concreto).
- Deverão ser previstas estruturas dissipadoras de energia em descargas e travessias.

17.3.11. Aspectos Ambientais e Sustentabilidade

- Sempre que viável, prever dispositivos compensatórios (bacias de retenção, trincheiras de infiltração, jardins de chuva, pavimentos permeáveis).
- Compatibilizar a drenagem com APPs e áreas sensíveis, evitando canalizações extensas em trechos naturais.
- O projeto deverá incluir plano de gestão de resíduos sólidos oriundos da construção e operação do sistema.

17.3.12. Compatibilização com Outras Redes

- As galerias pluviais deverão ser projetadas em profundidade compatível com redes de água, esgoto e telecomunicações, respeitando recobrimentos mínimos;
- A locação dos dispositivos deverá ser integrada ao sistema viário e ao planejamento urbano municipal.

17.4. Metodologia de Desenvolvimento dos Estudos e Projetos

A elaboração dos estudos e projetos deverá seguir uma metodologia estruturada em fases, desde a gestão inicial e o planejamento até a entrega final dos produtos consolidados. Essa abordagem sequencial garante consistência técnica, integração entre disciplinas e alinhamento com as necessidades da Administração Pública, permitindo que o projeto executivo seja um reflexo fiel da realidade da bacia hidrológica.

As etapas aqui descritas servem como diretriz mínima, a ser detalhada pela empresa contratada em seu Plano Geral de Trabalho, e deverão estar integradas em ambiente colaborativo, utilizando a metodologia BIM (Decreto nº 10.306/2020).

A seguir, descrevem-se as diretrizes para cada etapa, as metodologias recomendadas e os produtos esperados.

17.4.1. Gestão Técnica e Planejamento Inicial

- Plano de Trabalho: a contratada deverá apresentar, no início dos serviços, um Plano de Trabalho detalhado, com metodologia, cronograma físico-financeiro, equipe técnica, softwares a serem empregados (HEC-HMS, HEC-RAS, Civil 3D, Infracore, Revit, QGIS, AutoCad, etc.);
- Coordenação Geral: designar coordenador técnico responsável (engenheiro civil) e especialistas setoriais (geotecnia, topografia, meio ambiente, urbanismo, BIM manager);
- Gestão da Informação: adoção de plataforma colaborativa para controle de documentos, versões e relatórios.

17.4.2. Base Georreferenciada e Cadastro Unificado

- Sistema de referência: SIRGAS 2000/UTM.
- Topografia: levantamentos planialtimétricos detalhados a partir de metodologia apropriada como: GNSS RTK, estação total e drones (LiDAR/VANT) para geração de MDT e MDS.
- Cadastro Unificado de Redes: georreferenciamento de todas as infraestruturas existentes (água, esgoto, drenagem, energia, Telecom).
- Produtos: ortofotos georreferenciadas;

- Organização de dados temáticos: hidrografia, uso do solo, geologia, infraestrutura urbana e áreas de risco;
- Estruturação de base cartográfica digital georreferenciada (SIG/Shapefile).

17.4.3. Levantamentos de Campo e Estudos Complementares

- Inspeção Estrutural: galerias, bueiros e travessias existentes e que sofrerão influência do sistema proposto;
- Ensaios geológicos e geotécnicos, incluindo sondagens SPT, ensaios laboratoriais e prospecção de jazidas;
- Cadastro Predial e Viário: identificação de edificações e logradouros sujeitos a interferência.

17.4.4. Diagnóstico Hidrológico-Hidráulico

- Análise de séries históricas: chuvas (ANA, INMET, SEAGRI/SE) com consistência estatística;
- Definição de chuvas de projeto: equações IDF regionais, métodos de Gumbel e Log- Pearson III;
- Determinação de TR (tempos de retorno): conforme criticidade (10, 25, 50, 100 anos);
- Modelagem Hidrológica: HEC-HMS, SCS-UH ou IPH-II, considerando condições atuais, futuras e críticas.
- Modelagem Hidráulica: HEC-RAS (2D, quando necessário), simulação de cheias transitórias e avaliação de remansos;
- Mapeamento de manchas de inundação: para cenários atuais e futuros.

17.4.5. Prognóstico e Cenários de Ocupação

- Cenários Urbanos: considerar expansões habitacionais (conjunto previsto), comerciais (mercado Eduardo Gomes) e obras públicas em andamento.
- Cenários Hidrológicos: simulação de eventos críticos com impermeabilização crescente.
- Análise de Risco: avaliação da vulnerabilidade das áreas mais críticas e definição de margens de segurança.

17.4.6. Projeto Básico

- Disciplinas Integradas: hidrologia, hidráulica, geotecnia, pavimentação, estruturas, urbanismo, paisagismo, sinalização, acessibilidade;
- Definição de traçados: canais, galerias e lagoas;
- Dimensionamentos preliminares: seções hidráulicas, velocidades, dissipadores;
- Compatibilização com o sistema viário e serviços urbanos;
- Orçamento preliminar das fases e cronograma físico financeiro.

17.4.7. Projeto Executivo

- Detalhamento Final: dimensionamento hidráulico definitivo, cálculos estruturais, projetos complementares (pavimentação, sinalização);
- Detalhes Construtivos: poços de visita, bocas de lobo, dissipadores, extravasores;
- Memoriais Técnicos finais: hidrológico, hidráulico, geotécnico, ambiental;
- Orçamento Executivo
- Compatibilização BIM: entrega em modelo federado (disciplinas integradas) com interoperabilidade IFC (ABNT NBR ISO 19650).

17.4.8. Serviços Técnicos Complementares

- Planos de desapropriação: quando necessários;
- Plano de manutenção preventiva: rotinas de inspeção, limpeza e operação de reservatórios e galerias;
- Plano de comunicação social: ações de envolvimento comunitário, especialmente em áreas de remoção ou impacto direto.

17.4.9. Serviços Ambientais

- Consulta ao órgão licenciador (ADEMA);
- Licença prévia;
- Licença de instalação;
- Estudos ambientais simplificados ou completos, conforme exigência do órgão;
- RIMA: Relatório de impacto ambiental;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Audiências públicas: quando exigidas;
- Integração de medidas compensatórias: recuperação de áreas verdes, plantio compensatório, soluções baseadas na natureza.

17.5. Produtos Finais

A contratada deverá entregar todos os produtos técnicos em versão digital e impressa, de forma clara, compatível e validada, obedecendo às diretrizes normativas (ABNT, DNIT, DER's).

17.5.1. Formatos

- Relatórios técnicos: PDF e editável (Word ou similar);
- Planilhas orçamentárias e quantitativos: Excel, padrão SINAPI/SICRO;
- Desenhos técnicos: DWG/DXF georreferenciados;
- Formatos nativos de cada software empregado, como Civil 3D (DWG), Revit (RVT) e demais extensões originais, de modo a assegurar a plena compatibilidade e análise do fiscal;
- Modelos BIM: federados em formato IFC (NBR ISO 19650), com definição de LOD (Level of Development);
- Mapas e plantas temáticas: PDF em alta resolução e versão editável (GIS/CAD/KMZ/KML/SHP).
- ARTs: emitidas pelos responsáveis técnicos (CREA/CAU)

17.5.2. Consolidação dos Volumes

Proposta de consolidação dos volumes:

- Volume 1 – Relatórios Técnicos Gerais (plano de trabalho, levantamentos, diagnósticos, prognósticos);
- Volume 2 – Memoriais de Cálculo (hidrologia, hidráulica, geotecnia, estruturas, ambiental);
- Volume 3 – Desenhos Técnicos (projeto básico e executivo);
- Volume 4 – Orçamentos e Planilhas;
- Volume 5 – Estudos Ambientais e Licenciamento;
- Volume 6 – Modelos BIM (disciplinas integradas em IFC).

Responsável Técnico pela elaboração do Anteprojeto:

(documento assinado eletronicamente)
VICTOR CÉSAR CARDOSO BATISTA
Engenheiro Civil
Assessor Técnico
Secretaria Municipal de Infraestrutura
Prefeitura Municipal de São Cristóvão/S

Aprovo o presente Anteprojeto:

(documento assinado eletronicamente)
MARCELO LUIZ MONTEIRO
Secretário Municipal de Infraestrutura



Documento assinado eletronicamente por **Victor Cesar Cardoso Batista, Assessor Técnico II**, em 06/03/2026, às 14:29, Lei 14.063/2020 e Decreto Municipal de nº 11/2024.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.saocristovao.se.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0395205** e o código CRC **1E3C8A5F**.

**REALIZAÇÃO DE CONCORRÊNCIA NO REGIME DE
CONTRATAÇÃO INTEGRADA DE EMPRESA OU CONSÓRCIO
ESPECIALIZADO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E
EXECUTIVO DE ENGENHARIA, BEM COMO CUMPRIMENTO DE
TODAS AS OBRIGAÇÕES E CONDICIONANTES, REQUERIDAS NO
PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E NA EXECUÇÃO
DAS OBRAS DE MICRO E MACRODRENAGEM URBANA DA BACIA
01 E 07, NO GRANDE ROSA ELZE NO MUNICÍPIO DE SÃO
CRISTÓVÃO/SE**

MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO E ESCOPO DO PROJETO

1.1. Apresentação Geral do Empreendimento

O presente Memorial Descritivo refere-se ao sistema de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica 01 e 07, inserida no Grande Rosa Elze, Município de São Cristóvão/SE, abrangendo área aproximada de 967,55 hectares.

O empreendimento tem como finalidade estruturar um sistema de drenagem eficiente, resiliente e tecnicamente adequado, integrando dispositivos de micro e macrodrenagem capazes de restabelecer a capacidade de escoamento superficial, conter processos erosivos e proporcionar maior segurança hídrica e urbana aos bairros atendidos. Para isso, adota-se um conjunto de intervenções composto por canais abertos revestidos em colchão reno, galerias celulares de concreto armado, canais abertos em concreto, lagoas de retenção/retardo e dispositivos auxiliares de microdrenagem.

A obra contempla também ações de renaturalização de trechos, estabilização de margens, manejo ambiental, melhoria da qualidade da água e mitigação de impactos urbanos, integrando-se às diretrizes contemporâneas de drenagem urbana sustentável e Soluções Baseadas na Natureza (SbN), conforme recomendações de organismos nacionais e internacionais.

1.2. Fundamentação Técnica, Legal e Normativa

A elaboração deste Memorial Descritivo, bem como dos projetos e obras dele decorrentes, segue rigorosamente as diretrizes estabelecidas por:

a) Legislação aplicável

- Lei Federal nº 14.133/2021 – Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, especialmente no que se refere às disposições sobre execução indireta, projetos, especificações técnicas e segurança das obras;
- Resoluções CONAMA relacionadas à intervenção em APPs, cursos d'água, manejo de resíduos e licenciamento ambiental;

- Legislação estadual e municipal referente a drenagem urbana, ordenamento territorial e normas para empreendimentos lineares.

b) Normas Técnicas da ABNT

c) Manuais Técnicos e Diretrizes Complementares

- Manual de Drenagem Urbana – PMSP, 2012
- Manual de Hidrologia Básica – DNIT IPR-715
- Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT IPR-724
- Manual de Estudos e Projetos – IPR-739
- Diretrizes Técnicas Maccaferri para Colchões Reno e Estruturas de Proteção de Margens

1.3. Objetivo do Memorial Descritivo

O objetivo deste Memorial Descritivo é estabelecer diretrizes, critérios técnicos, parâmetros de desempenho, materiais, procedimentos executivos, metodologias e requisitos mínimos que deverão ser integralmente observados pela empresa contratada ao elaborar os projetos básicos e executivos, bem como durante a execução das obras.

Neste documento estão definidos:

- As características técnicas de todos os componentes do sistema de drenagem — canais abertos, galerias celulares, revestimentos, microdrenagem, lagoas e estruturas auxiliares;
- O padrão mínimo de qualidade dos materiais, incluindo especificações normativas, desempenhos exigidos, requisitos de durabilidade, vida útil estimada e desempenho estrutural;
- Os procedimentos construtivos e de controle tecnológico para execução de cada tipo de dispositivo;
- As interfaces e compatibilizações necessárias entre drenagem, pavimentação, redes públicas, acessibilidade, meio ambiente e mobilidade urbana;
- As etapas de projeto e os produtos finais obrigatórios, incluindo materiais em BIM conforme Decreto nº 10.306/2020.

O Memorial, portanto, serve como documento base estruturante, destinado a garantir uniformidade técnica, segurança hidráulica, qualidade construtiva e conformidade normativa em todas as fases do empreendimento — desde os levantamentos iniciais até a entrega final da obra.

1.4. Escopo Geral da Intervenção

O escopo geral do projeto compreende:

- Desenvolvimento completo dos Estudos Hidrológicos e Hidráulicos, de forma atualizada e aderente à realidade urbana da bacia;
- Implantação de novos canais abertos revestidos em colchão Reno e reforço de taludes erosivos;
- Implantação de microdrenagem complementar para absorção das vazões locais e mitigação de alagamentos;
- Construção ou adequação de lagoas de retenção/retardo, com dispositivos de controle de vazão e dissipação de energia;
- Readequação geométrica e ambiental de trechos naturais de drenagem, com técnicas de engenharia naturalizada;
- Remoção de ligações irregulares de esgoto instaladas no sistema de drenagem;
- Compatibilização com obras urbanísticas e estruturais previstas ou em execução.
- Adequações no pavimento e recomposição das vias afetadas pelos dispositivos enterrados;
- Adoção de critérios de segurança, durabilidade, manutenção e sustentabilidade.

1.5. Integração com Projetos Urbanísticos Existentes

A solução deverá contemplar compatibilização com projetos previstos para a área de influência, tais como:

- UBS no Marcelo Déda;
- Policlínica;
- Centro de Parto Normal;

- Cemitério.

A drenagem, portanto, não é tratada como obra isolada, mas como sistema estruturante do território, articulando aspectos hidráulicos, ambientais, urbanísticos e sociais, garantindo maior eficiência à gestão de águas pluviais e promovendo desenvolvimento urbano sustentável.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

2.1. Localização e Inserção Urbana

A Bacia 01 e 07 compreendem uma área de aproximadamente 967,55 hectares, abrangendo os bairros Marcelo Déda, Tijuquinha, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Várzea Grande e Luiz Alves. Essa região caracteriza-se por um crescimento na densidade populacional e equipamentos públicos de grande importância, como a Universidade Federal de Sergipe – UFS, que concentra diariamente milhares de estudantes e servidores.

A bacia possui limites topográficos bem definidos, com rede de drenagem natural convergindo para o canal principal, o qual apresenta trechos com ocupação irregular, assoreamento e ausência de revestimento, constituindo pontos críticos recorrentes.

2.2. Características Físicas e Ambientais da Bacia

2.2.1. Relevo e morfologia

Conforme descrito no anteprojeto e ETP, a área é caracterizada como “plana inclinada” em boa parte.

As áreas de cotas mais elevadas localizam-se nas bordas da bacia, enquanto os fundos de vale concentram boa parte dos canais naturais, atualmente degradados, sem perfil hidráulico definido e frequentemente obstruídos por resíduos ou edificações construídas sobre sua faixa de domínio.

2.2.2. Uso e ocupação do solo

A área apresenta predomínio de:

- ocupação residencial consolidada;
- adensamento crescente em loteamentos recentes;
- implantação de novos empreendimentos habitacionais e comerciais;
- presença de áreas críticas com moradias em fundos de vale;

Essa ocupação intensiva reduz a capacidade natural de infiltração do solo, altera os coeficientes de escoamento e amplia os impactos hidrológicos decorrentes de eventos pluviométricos.

2.3. Aspectos Hidrológicos e Problemática Atual

A região apresenta **elevada resposta hidrológica**, com tempos de concentração reduzidos decorrentes da combinação entre relevo e impermeabilização.

É possível observar:

- aumento das vazões de pico;
- insuficiência das estruturas existentes;
- ocorrência de alagamentos mesmo para chuvas de baixa intensidade;
- contribuição significativa das sub-bacias que convergem para o canal principal.

Somam-se a isso os efeitos das mudanças climáticas, com maior frequência de eventos extremos e alterações nos padrões de chuva.

2.4. Conflitos Urbanos e Interferências Relevantes

A área apresenta interferências significativas que devem ser consideradas no dimensionamento do sistema de drenagem:

a) Projetos urbanos em andamento

- UBS Marcelo Déda;
- UBS Luiz Alves;
- Policlínica;
- Centro De Parto Normal;
- Cemitério.

b) Infraestruturas existentes

- Redes de água e esgoto;

- Pavimentos consolidados nas vias principais;
- Equipamentos públicos e privados implantados ao longo da bacia.

c) Ocupações irregulares e riscos sociais

- moradias construídas junto aos talvegues;
- áreas suscetíveis a alagamentos com risco sanitário;
- presença de ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial;
- trechos onde a faixa de domínio do canal foi totalmente ocupada.

Esses elementos demandam soluções integradas, compatibilizações sucessivas e planejamento minucioso das etapas construtivas.

2.5. Diagnóstico Geral da Necessidade de Intervenção

A combinação dos fatores acima descritos demonstra que:

- o sistema de drenagem atual não atende à realidade hidrológica da bacia;
- a ampliação urbana e as alterações ambientais intensificaram os riscos;
- há necessidade de revisão dos dispositivos existentes;
- a presença da UFS e de múltiplos equipamentos públicos reforça o caráter estratégico da intervenção.

Assim, o projeto proposto neste memorial configura medida essencial ao desenvolvimento urbano sustentável, à segurança hídrica e à proteção socioambiental do Grande Rosa Elze.

3. DIRETRIZES DE PROJETO E CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DRENAGEM

3.1. Princípios Gerais do Projeto

A concepção do sistema de drenagem do Grande Rosa Elze deverá seguir diretrizes técnicas que garantam segurança hidráulica, eficiência operacional, durabilidade e compatibilidade urbana. O projeto deve integrar, de forma harmônica, os componentes de macrodrenagem (canais, galerias celulares, lagoas e travessias) com os elementos de microdrenagem (bocas de lobo, ramais, caixas coletoras e poços de visita), assegurando o funcionamento adequado do sistema como um todo.

As soluções deverão atender às normas técnicas aplicáveis (ABNT, DNIT, DER's, ANA) e às recomendações de manuais nacionais de drenagem urbana, especialmente no que diz respeito ao planejamento integrado e à eficiência técnica.

O projeto deverá considerar ainda metodologias avançadas de modelagem hidrológica e hidráulica (HEC-HMS, HEC-RAS, SCS-UH, Civil 3D, Infraworks), compatibilização BIM conforme Decreto nº 10.306/2020 e integração com o planejamento urbano municipal.

3.2. Objetivos Técnicos da Solução de Drenagem

A concepção do sistema deverá atender, no mínimo, aos seguintes objetivos:

- reduzir ou eliminar os pontos críticos de alagamento, restabelecendo a segurança viária e urbana;
- ampliar a capacidade de condução das vazões de projeto ao longo dos canais e galerias;
- padronizar seções hidráulicas, garantindo velocidades admissíveis conforme DNIT e NBR (min. para evitar assoreamento e máx. para evitar erosão);
- conter processos erosivos em taludes e margens de cursos d'água;
- implementar dispositivos de retenção, detenção ou amortecimento, conforme necessidade hidráulica;
- integrar soluções baseadas na natureza (SbN) de forma complementar à estruturação principal;

- proporcionar fácil manutenção, com acessos adequados, dispositivos de inspeção e limpeza;
- garantir compatibilidade com o sistema viário, evitando conflitos geométricos e estruturais;
- assegurar a sustentabilidade ambiental, reduzindo impactos e aumentando a resiliência hídrica da bacia.

3.3. Critérios Hidrológicos

Os critérios hidrológicos deverão ser definidos com base:

- em séries históricas de precipitação;
- em equações IDF atualizadas para a região;
- no método de Gumbel para distribuição de extremos;
- na utilização de métodos complementares para bacias urbanas, como:
 - Método Racional,
 - Hidrogramas Unitários Sintéticos (SCS),
 - Modelos hidrológicos completos (HEC-HMS).

Os estudos devem contemplar múltiplos **tempos de retorno (TR)**:

- Microdrenagem: **TR ≥ 10 anos**;
- Macrodrenagem: **TR ≥ 25, 50 ou 100 anos**, dependendo da relevância e risco da área.

O projeto deve considerar cenários atuais, futuros e críticos, incorporando a evolução da urbanização, alterações no uso do solo e impactos das mudanças climáticas.

3.4. Critérios Hidráulicos

Os dimensionamentos hidráulicos deverão:

- aplicar as equações e fórmulas de perdas de carga concentradas e distribuídas;

- assegurar que **velocidades máximas e mínimas** estejam dentro dos limites admissíveis para cada tipo de revestimento:
 - colchão Reno (malha hexagonal);
 - revestimento em concreto moldado in loco;
 - canais em terra (quando permitidos).
- prever dispositivos de dissipação (escadas hidráulicas, rampas dissipadoras, bacias de impacto);
- verificar remanso e interação entre canais e galerias sequenciais;
- dimensionar travessias considerando condições afogadas ou livres, conforme nível de jusante.

Os modelos devem ser validados com simulação sempre que necessário para áreas críticas.

3.5. Soluções Estruturais Propostas

O sistema de drenagem deverá ser estruturado com base em três grupos de dispositivos:

a) Canais Abertos

Podem incluir:

- colchão reno;
- revestimento em concreto;
- seções trapezoidais, retangulares ou compostas.

Devem garantir:

- estabilidade dos taludes;
- controle de velocidades;
- capacidade hidráulica suficiente;
- acessibilidade para manutenção.

b) Galerias Celulares

As galerias celulares deverão atender às seguintes diretrizes:

- pré-moldadas ou moldadas in loco;
- seções múltiplas quando necessário (até 3 células);
- dimensionamento estrutural conforme;
- detalhes construtivos com juntas, lajes, apoios, reaterros e berços.

c) Lagoas de Detenção / Amortecimento

Devem considerar:

- volume útil de controle;
- faixa de alagamento;
- dispositivos de entrada e saída com controle de vazão;
- integração paisagística, quando aplicável (ex.: áreas de convivência, parques lineares).

3.6. Soluções Complementares

A concepção deve incluir:

- dispositivos de proteção de margens (gabiões, muros de contenção);
- dissipadores de energia em degraus;
- caixas de transição canal–galeria;
- rampas dissipadoras;
- trincheiras de infiltração e SbN em trechos específicos;
- recomposição de pavimentos;
- sistemas de drenagem superficial de vias (sarjetas, meios-fios, canaletas);
- dispositivos de retenção de sólidos (caixas de areia e caixas de retenção).

3.7. Compatibilização com o Meio Urbano

Dada a complexidade urbana da bacia, devem ser realizados:

- cadastros detalhados de interferências (redes de água, esgoto e Telecom);
- análise de conflitos geométricos com o sistema viário;

- compatibilização com projetos estruturantes como:

Deve-se garantir que as soluções previstas:

- não agravem riscos a edificações existentes;
- permitam manutenção futura adequada;
- preservem faixas de servidão dos canais e galerias.

3.8. Conceção Integrada de Micro e Macrodrenagem

A concepção deve ser integrada, garantindo que:

- as vazões de microdrenagem sejam recebidas adequadamente nos canais e galerias;
- as estruturas de macrodrenagem tenham capacidade de amortecer picos de vazão;
- o sistema opere de forma sinérgica, evitando sobrecarga ou subdimensionamento;
- eventuais soluções estruturais contenham previsão de limpeza e inspeção.

4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM PROPOSTO

4.1. Considerações Gerais

O sistema de macrodrenagem proposto para a Bacia 01 e 07 do Grande Rosa Elze tem como objetivo principal a regularização do escoamento das águas pluviais, reduzindo significativamente a ocorrência de alagamentos, controlando as vazões de pico e garantindo segurança à população e ao patrimônio urbano existente.

A concepção geral parte de uma análise sistêmica da bacia hidrográfica, considerando a resposta hidrológica às chuvas de projeto, o relevo da região, a ocupação urbana atual, as interferências existentes e os condicionantes ambientais. O sistema foi dimensionado de modo a conduzir as vazões de projeto para períodos de retorno compatíveis com a criticidade de cada trecho, mitigando inundações e recuperando a capacidade de escoamento natural dos talwegues históricos.

4.2. Estrutura Geral do Sistema de Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem foi estruturado em três categorias principais de elementos:

I – Canais Abertos

São responsáveis por conduzir grandes vazões ao longo dos vales naturais existentes, proporcionando transporte eficiente da água de montante a jusante. Suas principais funções incluem:

- estabelecer seções hidráulicas compatíveis com as vazões de projeto;
- reduzir velocidades erosivas;
- estabilizar margens com revestimento adequado;
- permitir manutenção regular e desassoreamento periódico.

Os canais foram projetados, conforme trechos, nas seguintes configurações:

- Canais trapezoidais revestidos com colchão reno, aplicados em trechos de maior vulnerabilidade a erosões, conforme recomendações técnicas e estudos de estabilidade.

- Canais retangulares abertos em concreto armado, utilizados onde há restrições geométricas ou necessidade de proteção estrutural rígida.

II – Galerias Celulares

As galerias celulares são fundamentais para a travessia de áreas urbanizadas e trechos onde não é possível manter canais abertos devido a:

- limitações de faixa de domínio;
- presença de habitações consolidadas;
- proximidade com edificações sensíveis;
- necessidade de manter o traçado viário existente.

As galerias deverão seguir as diretrizes das normas ABNT NBR 6118, NBR 8681 e NBR 14859-2, bem como manuais DNIT aplicáveis. Deve-se considerar:

- detalhamento completo das lajes, paredes, fundações, encontros e transições;
- juntas de dilatação e dispositivos anti-infiltração;
- berço em brita ou concreto, conforme carga de recobrimento e tráfego;
- compatibilização com redes enterradas existentes.

III – Lagoas de Detenção / Amortecimento

As lagoas assumem papel fundamental no controle de cheias, atuando como elementos de amortecimento, reduzindo picos de vazão e melhorando a qualidade hídrica.

Características gerais:

- implantação ao longo dos principais talvegues, respeitando o relevo natural;
- escavação e conformação para garantir volumes adequados de retenção;
- dispositivos de entrada projetados para reduzir energia e sólidos;
- vertedouros orifícios controlados para liberação gradual da vazão;
- integração com áreas urbanas, podendo assumir funções paisagísticas e ambientais.

As lagoas previstas no anteprojeto deverão ser reavaliadas considerando:

- interferência com ocupações atuais;
- possibilidade de ampliação volumétrica;
- necessidade de remanejamento de estruturas próximas.

4.3. Conectividade e Continuidade Hidráulica

Um dos princípios fundamentais do sistema é sua continuidade hidráulica, garantindo que todos os elementos operem em conjunto, desde a captação na microdrenagem até o condicionamento final em canais e lagoas.

A solução prevê:

- recepção adequada das contribuições de microdrenagem;
- transições suaves entre canais e galerias;
- controle de velocidades em trechos de declividade acentuada;
- dissipadores e caixas de transição em locais estratégicos;
- garantia de que o sistema opere em regime subcrítico ou crítico conforme análise hidráulica.

4.4. Estabilidade de Taludes e Proteção Marginal

A proteção dos taludes é componente essencial na segurança do sistema. As soluções estruturais devem considerar:

- Colchão Reno em trechos com velocidade elevada e presença de erosões ativas;
- Gabiões caixa em pontos onde o canal sofre mudanças bruscas de direção;
- Revestimento vegetal, quando possível;
- Muros de contenção quando houver risco direto a edificações ou vias.

De acordo com os documentos técnicos fornecidos (Maccaferri e manuais de proteção de cursos d'água), os colchões Reno devem observar:

- malha hexagonal dupla torção, com fio galvanizado ou revestido com PVC;
- espessura de 0,17 m conforme projeto;
- manta geotêxtil subjacente para impedir perda de solo fino;
- amarrações laterais e entre colchões para garantir monoliticidade.

4.5. Proteção de Infraestruturas Existentes

As intervenções de macrodrenagem atravessam áreas densamente ocupadas, com a presença de:

- rede de água e esgoto;
- gasoduto;
- redes de energia, fibra óptica e telecomunicações;
- vias pavimentadas e calçadas;
- muros, edificações e equipamentos públicos.

A contratada deverá realizar:

- cadastro completo e georreferenciado de interferências;
- sondagens complementares para identificar profundidades e materiais;
- estudo de compatibilidade entre profundidades das galerias e redes existentes;
- previsões de relocação, proteção ou rebaixamento de redes.

Nenhuma solução poderá prejudicar a operação das infraestruturas urbanas.

-

4.6. Critérios de Manutenção e Operação

O sistema deverá ser projetado para permitir sua operação plena ao longo de sua vida útil. Deve-se prever:

- acessos para máquinas de limpeza em canais abertos;
- poços de visita e pontos de inspeção em galerias;
- profundidade que permita desassoreamento mecânico;
- rampas ou escadas para acesso a dispositivos;
- dispositivos de retenção de sedimentos removíveis.

Deve-se priorizar manutenção sustentável e de baixo custo.

5. SISTEMA DE MICRODRENAGEM

5.1. Considerações Gerais

O sistema de microdrenagem constitui a primeira linha de captação e coleta das águas pluviais no ambiente urbano, sendo responsável por interceptar, direcionar e conduzir o escoamento superficial até os dispositivos de macrodrenagem.

A concepção da microdrenagem proposta na presente intervenção foi desenvolvida de forma integrada à macrodrenagem, observando as características hidráulicas, geométricas e urbanísticas das vias envolvidas. São priorizadas soluções que assegurem adequada capacidade de escoamento, facilidade de manutenção, compatibilidade com o tráfego de veículos e pedestres e durabilidade dos dispositivos.

5.2. Componentes do Sistema de Microdrenagem

O sistema de microdrenagem é composto pelos seguintes elementos estruturais:

a) Sarjetas e Guias

As sarjetas são responsáveis por conduzir o escoamento superficial longitudinalmente ao longo das vias até os pontos de captação. Devem ser dimensionadas conforme declividade longitudinal, área contribuinte e rugosidade do revestimento.

- Sarjeta moldada in loco;
- Sarjeta triangular em concreto;
- Sarjeta pré-fabricada.

A capacidade hidráulica deve ser verificada para garantir que o nível da lâmina d'água não ultrapasse os limites de segurança viária.

b) Bocas de Lobo (Simples e Duplas)

São os principais dispositivos de captação da microdrenagem. Serão implantadas unidades:

- Tipo simples para áreas de menor contribuição;
- Tipo dupla para vias com seção larga ou elevada vazão superficial;
- Bocas de Lobo com grelha metálica, quando a geometria viária exigir.

Deverão possuir caixa de sedimentação com capacidade compatível e grade removível para manutenção.

c) Ramais e Coletores de Ligação

Os ramais pluviais interligam as bocas de lobo às galerias principais.

Devem ser utilizados:

- Tubos PEAD corrugados reforçados, quando possível, pela durabilidade e facilidade de instalação;
- Tubos de concreto com classe conforme profundidade e carga de recobrimento.

Devem ser evitadas curvas acentuadas e mudanças bruscas de direção, privilegiando alinhamentos retilíneos.

d) Poços de Visita

Permitem a inspeção, limpeza e manutenção dos ramais e coletores. Devem ser posicionados:

- em mudanças de direção,
- em mudanças de declividade,
- em intervalos máximos previstos nas normas vigentes.

5.3. Integração com a Macrodrenagem

O sistema de microdrenagem deve operar plenamente integrado à macrodrenagem, portanto:

- os pontos de descarga devem conectar-se diretamente a canais ou galerias projetadas;

- o dimensionamento do conduto final deve considerar remanso ou regime variável na macrodrenagem;
- os dispositivos devem ser posicionados de modo a evitar refluxos, utilizando-se caixas de transição, dispositivos anti-retorno ou adequação da profundidade final.

5.4. Interferências e Adequações Necessárias

Durante a implantação da microdrenagem, são comuns interferências com:

- rede de água (PVC/FOFO/PEAD);
- rede de esgoto sanitário;
- rede de gás, Telecom e fibra;
- fundações rasas de edificações e muros.

A empresa contratada deverá:

- realizar sondagens e escavações exploratórias em todos os pontos críticos;
- readequar cotas de assentamento de ramais para evitar cruzamentos inadequados;
- proteger redes existentes com proteção mecânica ou desvio provisório;
- comunicar imediatamente à fiscalização qualquer interferência não mapeada.

5.5. Desconexão de Redes Irregulares de Esgoto

A microdrenagem na região sofre impactos severos devido às ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial,

Assim, será responsabilidade da contratada:

- identificar, mapear e registrar todos os pontos de lançamento irregular de esgoto;
- elaborar relatório técnico e croquis de localização;
- realizar a desconexão das ligações irregulares durante as obras;
- conduzir os efluentes à rede sanitária oficial, desde que existente;
- notificar à concessionária quando as ligações dependerem de obras complementares da empresa de saneamento.

Não será permitida a permanência de qualquer ligação clandestina.

6. ESTRUTURAS DE TRANSIÇÃO, DISSIPACÃO E CONTENÇÃO

6.1. Considerações Gerais

As estruturas de transição, dissipação de energia e contenção são elementos indispensáveis à segurança e ao desempenho hidráulico das obras de macrodrenagem e microdrenagem. Sua função é regular o escoamento, mitigar efeitos erosivos, reduzir velocidades excessivas e assegurar a integridade das margens, taludes e dispositivos estruturais. Em sistemas de canais abertos, galerias celulares, travessias e dispositivos de deságue, tais estruturas compõem o conjunto que garante estabilidade, durabilidade e funcionalidade da obra ao longo de sua vida útil.

No contexto do Grande Rosa Elze, onde a topografia apresenta declividades variáveis, canais naturais estreitos, margens instáveis e incidência de erosões e assoreamentos, a adoção cuidadosa dessas estruturas é fundamental para garantir o desempenho seguro do sistema de drenagem e evitar danos a edificações adjacentes, vias urbanas e infraestruturas correlatas.

6.2. Estruturas de Transição entre Dispositivos

6.2.1. Transição entre Galerias Celulares e Canais Abertos

As transições entre trechos de galeria celular e canais abertos requerem projetos detalhados para evitar descontinuidades hidráulicas e fenômenos como:

- formação de cavidades por erosão local;
- refluxos e turbulências excessivas;
- velocidades localizadas incompatíveis com o revestimento do canal;
- instabilidade do encontro entre elementos estruturais.

As transições devem ser projetadas com:

- Caixas de transição em concreto armado, com geometria gradativa;
- Berços de regularização para alinhamento hidráulico;
- Chumbadores estruturais nas ligações com galerias;
- Reforço local com manta geotêxtil e colchão.

6.2.2. Transição entre Canais Naturais e Trechos Revestidos

Canais naturais apresentam rugosidade elevada, seções irregulares e instabilidade das margens. Ao receber o aporte de canais revestidos ou galerias, ocorre contraste de velocidades e energia, demandando:

- Trechos de amortecimento;
- Revestimentos em pedra argamassada ou gabiões;
- Colchão Reno para proteção do fundo;
- Estabilização das margens com manta geotêxtil e rip-rap.

6.3. Estruturas de Dissipação de Energia

A dissipação de energia visa reduzir a velocidade do escoamento, evitando erosão, danos estruturais e processos de subpressão. Devem ser implantadas especialmente:

- em trechos com grandes desníveis;
- em descidas rápidas;
- nas saídas de galerias e bueiros;
- nos encontros com canais naturais.

6.3.1. Tipos de Dissipadores Adotados

a) Dissipadores Tipo Degrau

São construídos em concreto armado, com soleira reforçada. Podem ser acoplados a colchões reno para reduzir a turbulência residual.

b) Dissipadores Tipo “Bacia de Dissipação”

Recomendados para quedas maiores ou altas vazões. Devem incluir:

- bloco de impacto;
- soleira reforçada;
- paredes de contenção laterais;
- colchões Reno no fundo e jusante.

c) Dissipadores com Gabiões e Colchões Reno

Soluções flexíveis e de fácil manutenção. São adequadas especialmente para:

- áreas ambientalmente sensíveis;
- trechos sujeitos a recalques diferenciais;
- regiões de difícil acesso para concretagem.

7. GALERIAS CELULARES, CANAIS DE CONCRETO E OBRAS CORRELATAS

7.1. Galerias Celulares em Concreto Armado

7.1.1. Função e Aplicação

As galerias celulares são estruturas de seção retangular ou quadrada, moldadas in loco ou pré-moldadas, destinadas ao transporte de grandes volumes de água em condições de confinamento estrutural. São empregadas principalmente:

- em travessias sob vias pavimentadas;
- em áreas urbanas densamente ocupadas;
- em substituição a canais abertos inadequados ou inseguros;
- quando há necessidade de se evitar interferências com edificações.

7.1.2. Características Estruturais

As galerias devem ser projetadas conforme:

- NBR 6118 — Estruturas de Concreto Armado;
- NBR 8681 — Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 14859 — Estruturas Pré-Moldadas (quando aplicável);

Os critérios mínimos incluem:

- dimensionamento estrutural considerando cargas permanentes, acidentais e sobrecargas de tráfego;
- verificação de esforços horizontais devido ao solo, água e possíveis sobre pressões;
- taxa mínima de armadura conforme exigências normativas;
- cobrimento de 3 a 5 cm, adaptado à agressividade ambiental;
- sistema de juntas (expansão e construção).

7.2. Canais Abertos em Concreto

7.2.1. Critérios de Aplicação

São utilizados quando:

- há disponibilidade de faixa de domínio suficiente para seção aberta;
- a geometria do vale natural permite o encaixe hidráulico;
- o risco de acidentes urbanos é baixo;
- a declividade requer revestimento rígido para evitar erosões.

Devem ser considerados:

- velocidade máxima admissível para o concreto;
- sobressões internas;
- variação d'água ao longo do canal;
- necessidade de dissipação a jusante;
- juntas transversais espaçadas.

7.2.2. Execução

Compreende:

- escavação e conformação do leito;
- regularização com camada drenante;
- armação mínima conforme cálculo;
- concretagem em placas seccionadas;
- cura adequada e verificação de fissuras.

7.3. Travessias, Bueiros e Estruturas Complementares

7.3.1. Travessias de Vias Urbanas

Em pontos onde o canal ou galeria cruza vias urbanas, devem ser previstos:

- reforços estruturais;
- lajes armadas superiores;
- proteção de cabeceiras com gabiões ou concreto;
- bacias de dissipação a jusante.

7.3.2. Bueiros Múltiplos

Podem ser utilizados em trechos fora de áreas críticas. Devem ser dimensionados conforme DNIT e atender aos requisitos de cargas móveis.

7.3.3. Caixas de Inspeção e Poços de Visita

Devem permitir:

- acesso seguro para manutenção;
- limpeza de sólidos;
- ventilação adequada;
- tampas em ferro fundido classe mínima.

7.3.4. Materiais Empregados

Os materiais mínimos incluem:

a) Concreto Estrutural

- fck variando entre 25 MPa e 40 MPa;
- agregado britado granítico;
- aditivos plastificantes ou superplastificantes.

b) Aços

- CA-50 e CA-60;
- barras e telas soldadas.

c) Geossintéticos

- manta geotêxtil;
- geomantas quando houver revestimento superficial vegetal.

d) Gabiões e Colchões Reno

- malha dupla torção galvanizada tipo 6×8 ou 8×10;
- revestimento Galfan + PVC.

e) Material Drenante

- brita nº 1 e nº 2;
- areia média com coeficiente de uniformidade adequado.

8. LAGOAS DE DETENÇÃO, RETENÇÃO E SOLUÇÕES COMPLEMENTARES

8.1. Considerações Gerais

As lagoas de detenção e retenção são dispositivos fundamentais na estratégia de controle de cheias do sistema de macrodrenagem. Sua função principal é regularizar a vazão, reduzir picos de cheia, amortecer volumes excedentes e minimizar pressões hidráulicas nos trechos jusantes. Em bacias urbanizadas, com intensa impermeabilização, adensamento populacional e vales naturais já modificados, o uso de lagoas se torna especialmente relevante para garantir segurança hidráulica e estabilidade de todo o sistema de drenagem.

Esses dispositivos atendem simultaneamente a finalidades hidráulicas, geomorfológicas, ambientais e urbanísticas, devendo ser concebidos com base em critérios técnicos rigorosos, adequação à legislação ambiental, compatibilidade com a ocupação urbana e observância das boas práticas recomendadas por DNIT, ANA, CONAMA, ABNT e manuais de drenagem das principais capitais brasileiras.

8.2. Função Hidráulica das Lagoas

As lagoas projetadas devem desempenhar, obrigatoriamente, as seguintes funções:

a) Armazenamento Temporário (Detenção)

Redução dos picos de vazão durante eventos de chuva, controlando o hidrograma afluente para que o sistema jusante opere dentro de sua capacidade.

b) Regularização de Vazões em Eventos Extremos

Em episódios de chuva com alta intensidade e curtos tempos de resposta, às lagoas atuam como amortecedores hidráulicos, prevenindo sobrecargas que poderiam provocar transbordamentos, erosões ou rompimentos de estruturas.

c) Melhoria da Qualidade da Água

Mesmo em sistemas voltados à drenagem pluvial, há benefícios relevantes:

- decantação de sólidos suspensos;
- retenção de sedimentos carregados;
- redução da turbidez;
- mitigação de cargas difusas.

d) Integração com Medidas Ambientais e Paisagísticas

As lagoas podem ser incorporadas a parques lineares, áreas verdes, corredores ecológicos e zonas de lazer, ampliando a multifuncionalidade urbana.

8.3. Tipos de Lagoas Adotadas no Sistema

Com base nas características da bacia, nas diretrizes técnicas e no estudo hidrológico, são previstas:

a) Lagoas de Detenção (LD)

Volume temporário, com descarga controlada, operando predominantemente vazia entre eventos de chuva. Aplicação ideal em áreas urbanas densas.

b) Lagoas de Retenção (LR)

Volume permanente com espelho d'água estável, podendo possuir funções paisagísticas e ecológicas. Requer análises geotécnicas específicas, impermeabilização adequada e controle de qualidade da água.

c) Lagoas de Estabilização e Decantação

Dispositivos com maior foco em retenção de sólidos e controle de qualidade da água. Em alguns trechos do sistema, podem ser integradas a bacias de detenção.

8.4. Dimensionamento Hidrológico e Hidráulico

O dimensionamento das lagoas seguirá rigorosamente:

- DNIT IPR-715 — Hidrologia Básica

- DNIT IPR-724 — Drenagem de Rodovias
- Manual de Drenagem Urbana – PMSP (2012)
- Normas de Meio Ambiente

Critérios principais:

a) Volume de Controle

Determinado pela diferença entre o hidrograma afluente e o hidrograma desejado na saída, considerando:

- cenários de impermeabilização atual e futuro;
- intensificação de eventos extremos devido a mudanças climáticas;
- variações espaciais de chuva na bacia.

b) Curva Cota x Área x Volume

Levantada com base em topografia detalhada (MDT e MDS), garantindo precisão na relação volumétrica.

c) Dispositivos de Entrada

Devem reduzir velocidade, sedimentar sólidos e evitar erosão:

- caixas dissipadoras;
- colchões reno no fundo;
- gabiões em cabeceiras;
- grelhas para controle de detritos.

d) Descarga Controlada

Dimensionamento de:

- orifícios combinados,
- vertedouros retangulares ou trapezoidais,

- condutos livres ou sob pressão, garantindo tirantes adequados e velocidades admissíveis.

e) Tempo de Retenção

Compatível com estudos e padrões ambientais.

9. LICENCIAMENTO AMBIENTAL, IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

9.1. Considerações Gerais

A implantação do Sistema de Macrodrenagem da Bacia 01 e 07 constitui intervenção de grande porte em área urbana e rural, com influência direta sobre cursos d'água naturais, áreas de fundo de vale, ocupações residenciais, equipamentos públicos, vias urbanas e áreas ambientalmente sensíveis. Portanto, o empreendimento requer **planejamento ambiental rigoroso**, observância à legislação vigente e adoção de medidas de controle e mitigação de impactos.

O licenciamento ambiental será conduzido pelo consórcio ou empresa contratada

9.2. Necessidade de Licenciamento

De acordo com as características do empreendimento, a macrodrenagem da Bacia 01 e 07 apresenta intervenções que tipicamente exigem Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). O conjunto de estudos ambientais deverá ser compatível com o porte e o impacto da obra, podendo envolver:

- Relatório Ambiental;
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), se exigido;
- Relatório de Controle Ambiental (RCA);
- Plano de Controle Ambiental (PCA);
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Estudo Hidrossedimentológico e de Estabilidade de Margens;
- Relatório de Interferências e Risco Hidráulico.

9.3. Principais Impactos Ambientais Esperados

A seguir são apresentados os impactos diretamente relacionados à implantação da macrodrenagem, considerando obras de grande extensão, movimentação de solo e alteração de cursos hídricos.

9.4. Durante a implantação

- supressão pontual de vegetação em APPs;
- aumento da turbidez e potencial carreamento de sedimentos;
- alterações temporárias na drenagem superficial;
- ruído, vibração e poeira decorrentes das obras;
- interferências no tráfego urbano e acessibilidade;
- interferências em fauna urbana e microfauna ripária;
- geração de resíduos de escavação e demolição.

9.5. Durante a operação do sistema

- alteração definitiva das características hidráulicas dos canais;
- necessidade de manutenção contínua para evitar assoreamento;
- aumento potencial da velocidade da água em trechos canalizados;
- risco de erosão marginal sem proteção adequada;
- impactos positivos, tais como:
 - redução de alagamentos;
 - diminuição do risco sanitário;
 - melhoria da qualidade da água por redução de ligações clandestinas de esgoto;
 - aumento da segurança urbana e viária.

9.6. Medidas Mitigadoras e Compensatórias

As medidas a seguir deverão constar do Projeto Básico e serem detalhadas no Projeto Executivo.

9.6.1. Controle de erosão e assoreamento

- instalação de barreiras de contenção;
- proteção vegetal temporária;
- rebaixamento gradual de taludes durante a obra;
- execução de colchões, gabiões e mantas geotêxtis.

9.6.2. Gestão de resíduos

- segregação, armazenamento e destinação conforme CONAMA;

- proibição absoluta de lançamento em áreas de preservação e corpos d'água;
- uso obrigatório de áreas licenciadas para destinação final.

9.6.3. Proteção de cursos d'água

- manutenção de vazão mínima em cursos naturais durante a obra;
- execução de desvios provisórios controlados;
- recomposição ambiental das margens;
- implantação de dissipadores e caixas de retenção de sólidos.

9.6.4. Controle de ligações clandestinas de esgoto

O contratado deverá:

- mapear todas as ligações irregulares conectadas ao sistema pluvial;
- desconectar e corrigir tecnicamente tais ligações;
- notificar a Administração para encaminhamento imediato à concessionária de saneamento;
- realizar adequações pontuais nas redes existentes quando necessárias para a segurança hidráulica.

9.7. Soluções Ambientais Sustentáveis

A obra de drenagem deverá incorporar estratégias de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e dispositivos de controle de escoamento, tais como:

- jardins de chuva;
- trincheiras de infiltração;
- pavimentos permeáveis em áreas selecionadas;
- renaturalização de trechos de canais;
- lagoas com bioengenharia vegetal;
- recuperação de áreas degradadas e plantio de espécies nativas.

Essas soluções contribuem para:

- aumento da infiltração e redução de escoamento superficial;
- retenção de sedimentos;
- melhoria estética e paisagística;
- maior integração com o Parque Linear da Paz;
- redução de custos de operação e manutenção no longo prazo.

9.8. Condicionantes Ambientais

A contratada deverá prever todos os custos, serviços e prazos necessários para atender:

- exigências técnicas do órgão;
- condicionantes de LP, LI e LO;
- elaboração de relatórios semestrais de monitoramento;
- programas de monitoramento hidrológico, geotécnico e ambiental;
- ações preventivas contra assoreamento e recalques.

O não atendimento a essas condicionantes implica na responsabilização da contratada e adoção de medidas compensatórias obrigatórias.

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

10.1. Considerações Gerais

As especificações aqui apresentadas estabelecem os requisitos mínimos de materiais e componentes a serem utilizados na execução da macrodrenagem e microdrenagem da Bacia 02 do Grande Rosa Elze. O objetivo é garantir durabilidade, segurança, desempenho hidráulico, resistência estrutural, conformidade ambiental e compatibilidade com as condições geotécnicas e hidrológicas da bacia.

Todos os materiais deverão atender rigorosamente às seguintes bases normativas:

- **ABNT NBR 7200** – Execução de revestimentos em argamassa
- **ABNT NBR 7480** – Aço CA-50 e CA-60
- **ABNT NBR 6118** – Projeto de estruturas de concreto
- **ABNT NBR 7187** – Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto
- **ABNT NBR 8681** – Ações e segurança nas estruturas
- **ABNT NBR 9935** – Agregados
- **Manual de Drenagem Urbana – PMSP**
- **Manual de Drenagem – DNIT**
- **Especificações Maccaferri®** e referências internacionais para obras hidráulicas

Materiais inferiores, fora de normas ou que apresentem incompatibilidade com o sistema não serão aceitos. A contratada deverá apresentar certificados de conformidade, ARTs e ensaios laboratoriais antes do início das obras.

10.2. Estruturas de Concreto (Galerias Celulares, Canais Retangulares e Dispositivos Hidráulicos)

10.2.1. Concreto Estrutural

O concreto empregado nas galerias celulares, canais e dispositivos complementares deverá atender aos seguintes critérios:

- Classe mínima de resistência:
 - $f_{ck} \geq 40$ MPa para galerias celulares;

- $f_{ck} \geq 25$ MPa para canaletas e estruturas secundárias;
 - Classe de agressividade ambiental (CAA):
 - **CAA III (águas pluviais contaminadas)** — cobrimentos mínimos de acordo com a NBR 6118;
 - Módulo de elasticidade e resistência à tração conforme ensaios;
 - Dosagem realizada por central dosadora, com controle tecnológico completo (slump, corpo de prova, resistência).
- A contratada deverá apresentar:
- traço aprovado;
 - curva granulométrica;
 - laudos de laboratório;
 - comprovantes de qualidade dos agregados.

10.2.2. Aço para Armaduras

O aço deverá obedecer à **NBR 7480**, sendo aceitos:

- **CA-50** para armaduras principais;
- **CA-60** para estribos e armaduras secundárias.

Todos os lotes deverão possuir certificado emitido pelo fabricante.

10.2.3. Pré-Fabricados (quando aplicável)

A adoção de peças pré-moldadas poderá ser permitida desde que:

- haja apresentação de cálculo estrutural completo;
- existam ensaios de resistência e absorção;

10.2.4. Revestimentos com Colchões Reno e Gabiões

Este item segue rigorosamente as diretrizes do documento técnico Maccaferri®, do DNIT e das normas ABNT, sendo fundamental para a estabilização das margens e taludes dos canais naturais da Bacia 02.

10.2.5. Colchões Reno

As características mínimas são:

- **Malha hexagonal de dupla torção** 60×80 mm

- **Fio 2,7 mm** + revestimento Galfan ou Zn-Al
- **Espessura nominal:**
 - **17 cm** (trechos de baixa energia)
- Revestimento com polímero (PVC/PE) quando necessário
- Divisórias internas a cada 1,0 m
- Painéis de fechamento reforçados

10.2.6. *Geotêxtil filtrante*

Entre colchão reno e o solo deverá ser aplicada manta geotêxtil classe:

- Geotêxtil não tecido
- Resistência à tração ≥ 10 kN/m

10.2.7. *Revestimento em argamassa*

Nos trechos recomendados, deverá ser aplicado revestimento:

- espessura mínima **2,5 a 3,0 cm**;

10.3. traço 1:3 (cimento: areia lavada);

Canais Abertos em Concreto Armado

Os canais em concreto deverão seguir:

- Geometria definida pelo projeto hidráulico (seção trapezoidal, retangular ou personalizada)
- Concreto classe C30 e C40
- Junta de dilatação a cada 5 a 6 m
- Impermeabilização superficial com nata de cimento ou argamassa modificada
- Armaduras conforme dimensionamento NBR 6118

Trechos sujeitos a alta velocidade deverão prever:

- dissipadores de energia;
- proteção lateral com geotêxtil e colchão Reno.

10.4. *Lagoas, Reservatórios e Dissipadores*

As lagoas de retenção devem ser executadas com:

- taludes 1:1,5 ou 1:2
- proteção vegetal ou colchão Reno
- canal extravasor revestido

- vertedouro com soleira de concreto
- bacia de dissipação com pedras graúdas

10.5. Materiais para Terraplenagem e Regularização

- Camadas de aterro com solo selecionado
- Compactação Proctor Normal (NBR 7182)
- ISC mínimo conforme função da camada
- Rejeição de materiais orgânicos ou expansivos

10.6. Materiais para Recomposição de Pavimento

Em trechos onde galerias atravessam vias consolidadas:

- CAUQ
- Brita graduada (BGTC/BGS)
- Sub-base granular
- Imprimação e pintura de ligação;
- Controle tecnológico integral

11. PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE

A implantação das obras de macrodrenagem da Bacia 02, dada sua extensão territorial, interferências urbanas e impacto direto sobre a população local, exige a adoção de um Plano de Comunicação Social (PCS) estruturado, contínuo e transparente. Esse plano tem como objetivo estabelecer canais eficientes de diálogo entre a Administração Pública, a contratada e a comunidade, garantindo que os moradores, comerciantes, instituições públicas e usuários do sistema viário sejam informados adequadamente sobre todas as etapas da obra, seus impactos temporários e seus benefícios futuros.

O PCS constitui ferramenta fundamental para a mitigação de conflitos, redução de resistências sociais e promoção da participação comunitária, contribuindo para o bom andamento da obra, a manutenção da segurança e o fortalecimento da confiança pública no projeto. A ausência de comunicação estruturada em empreendimentos urbanos de grande porte pode gerar desinformação, tensões sociais, transtornos evitáveis e judicialização, comprometendo cronogramas e elevando custos. Por isso, sua implementação é considerada componente essencial da gestão da obra e deverá ser conduzida sob supervisão direta da fiscalização.

11.1. Objetivos do Plano de Comunicação Social

O PCS deverá:

- Informar a população sobre o início, o andamento e o término das obras;
- Esclarecer impactos temporários, como interdições, desvios de tráfego, ruídos, poeira e restrições de acesso;
- Criar canais permanentes de diálogo, evitando ruídos e desinformação;
- Promover a aceitação social da obra, destacando seus benefícios futuros;
- Mitigar conflitos, identificando e resolvendo demandas da comunidade de forma ágil;
- Garantir acessibilidade comunicacional, com linguagem clara, inclusiva e acessível;
- Registrar formalmente as interações, permitindo rastreabilidade e avaliação de desempenho.

11.2. Público-Alvo da Comunicação

A comunicação deverá contemplar todos os grupos diretamente ou indiretamente impactados:

- Moradores dos bairros Rosa Elze, Eduardo Gomes, Madre Paulina, Luiz Alves, Tijuquinha e adjacências;
- Comerciantes localizados à margem dos canais, vias afetadas ou áreas sujeitas a intervenção;
- Instituições de grande fluxo, com destaque para a Universidade Federal de Sergipe (UFS), escolas, unidades de saúde e equipamentos públicos;
- Usuários do transporte público, com impacto em rotas e pontos de parada;
- População em geral que transita pelas áreas de intervenção;
- Associações comunitárias e lideranças locais.

11.3. Estratégias de Comunicação

A contratada deverá adotar estratégias diversificadas, adequadas ao porte da obra e ao perfil da comunidade afetada. As principais ferramentas incluem:

a) Comunicação Prévia

- Distribuição de informativos impressos nas áreas diretamente impactadas;
- Reuniões públicas (presenciais ou virtuais) com moradores e comerciantes;
- Publicação de comunicados oficiais nos canais da Prefeitura;
- Instalação de faixas de aviso em pontos estratégicos, com antecedência mínima de 7 dias para interdições viárias.

b) Comunicação Contínua

- Atualização periódica do site oficial da obra;
- Disponibilização de telefone e WhatsApp corporativo para atendimento de demandas;
- Envio de informativos digitais para comunidades, associações e instituições públicas;
- Instalação de painéis informativos no canteiro de obras, com cronograma atualizado.

c) Comunicação Emergencial

- Em caso de alteração brusca de tráfego, situações de risco, cortes imprevistos ou emergências técnicas, deverá ser realizada comunicação imediata via:
 - carros de som,
 - redes sociais oficiais,
 - aviso por agentes de campo,

- contato direto com a Defesa Civil e SMTT.

11.4. Comunicação Integrada com Órgãos Públicos

A contratada deverá manter comunicação direta e constante com:

- SEMINFRA;
- SMTT (para alterações viárias);
- Defesa Civil (para áreas críticas);
- ADEMA/SEMMA (para questões ambientais);
- Guarda Municipal e Polícia Militar (para controle da segurança).

Toda alteração relevante na obra deverá ser oficialmente comunicada a esses órgãos antes de sua execução.

11.5. Comunicação com Instituições Sensíveis

Dado o impacto no entorno da Universidade Federal de Sergipe (UFS), será obrigatório:

- Manter canal direto com a Reitoria e com a Prefeitura do Campus;
- Informar previamente sobre intervenções que afetem rotas estudantis, acesso ao campus ou circulação de transporte público;
- Fornecer mapas atualizados de desvios e obras em andamento.

Escolas, unidades de saúde e demais equipamentos públicos também deverão ser comunicados com antecedência mínima de 72 horas sobre qualquer alteração viária ou de acesso.

11.6. Inclusão, Acessibilidade e Linguagem

O PCS deverá observar:

- Linguagem clara, objetiva e acessível;
- Disponibilização de materiais digitais com versões acessíveis (alto contraste e compatíveis com leitores de tela);
- Uso de ilustrações e mapas simplificados quando necessário.

11.7. Relatórios e Avaliação Periódica

A contratada deverá emitir:

- Relatórios mensais de comunicação, contendo ações realizadas, manifestações recebidas, soluções apresentadas e indicadores de desempenho;
- Relatórios extraordinários, sempre que houver eventos críticos (alagamentos, emergências, atrasos significativos).

Os relatórios comporão os **documentos oficiais da obra** e serão utilizados para controle e auditorias.

12. ETAPA DE ESTUDOS E PROJETOS E ENTREGÁVEIS TÉCNICOS

A etapa de Estudos e Projetos constitui a espinha dorsal do empreendimento, sendo responsável pela produção de todas as informações técnicas necessárias para permitir a concepção, dimensionamento, detalhamento, orçamentação e posterior execução da obra de micro e macrodrenagem da Bacia 01 e 07. Essa etapa deve ser conduzida com elevado rigor técnico, metodológico e normativo, garantindo a consistência dos resultados, a rastreabilidade das decisões, a integração multidisciplinar e a confiabilidade dos dados utilizados.

Todo o processo deverá seguir uma sequência lógica de elaboração, conforme padrões consolidados em grandes obras de drenagem urbana, observando as recomendações dos manuais técnicos (DNIT, DAER/RS, PMSP, ANA, DER, SUDERHSA/PR) e das normas da ABNT.

12.1. Diretrizes Gerais da Etapa de Estudos e Projetos

A contratada deverá desenvolver os estudos, levantamentos, modelagens e projetos com base em metodologias reconhecidas e modelos computacionais adequados à complexidade da bacia hidrográfica em análise. Cada etapa deverá ser validada pela fiscalização, garantindo que a fase seguinte parta de dados consolidados e confiáveis. Todo o processo será conduzido de forma integrada, permitindo compatibilização plena entre as disciplinas de hidrologia, hidráulica, geotecnia, pavimentação, terraplenagem, estruturas, meio ambiente, urbanismo e BIM.

A contratada deverá, já no início dos trabalhos, apresentar:

- Plano Geral de Trabalho (PGT) detalhado, contendo:
 - metodologia técnica;
 - softwares a serem utilizados (hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos, CAD/BIM etc.);
 - cronograma físico-financeiro das atividades;
 - equipe técnica multidisciplinar;
 - rotina de comunicação e validação com a fiscalização;
 - plano de gestão documental.

- Plano de Gestão da Informação, padronizando formatos, versão de arquivos, interoperabilidade, metadados geoespaciais e consolidação dos produtos.
- Ambiente para troca de arquivos, preferencialmente plataforma colaborativa, garantindo controle de versões e rastreabilidade técnica.

Todos os produtos deverão seguir as diretrizes do **Decreto 10.306/2020 (BIM obrigatório)**, devendo ser entregues em formato:

- **Nativo:** DWG (Civil 3D), RVT (Revit), modelos hidrológicos e hidráulicos, planilhas abertas etc.;
- **Interoperável:** IFC – NBR ISO 19650;
- **Editar / Revisar:** DOCX, XLSX, SHP/GPKG;
- **Finais:** PDF com carimbo digital.

12.2. Sequência Metodológica da Etapa de Estudos e Projetos

12.2.1. Fase 1 – Levantamentos de Campo e Estudos Preliminares

12.2.1.1. Levantamento Topográfico e Cadastral

A contratada deverá executar levantamento planialtimétrico cadastral georreferenciado em SIRGAS 2000/UTM, com precisão compatível ao projeto executivo e equidistância adequada ao relevo local (preferencialmente $\leq 0,50$ m), incluindo:

- vias públicas, passeios e acessos;
- edificações, muros e ocupações consolidadas;
- bocas de lobo, poços de visita, caixas, galerias existentes;
- cursos d'água, talvegues, margens, barrancos e áreas alagadiças;
- redes de infraestrutura: água, esgoto, drenagem, energia, Telecom;
- áreas de APP, drenagens naturais e utilizações irregulares.

O levantamento poderá combinar métodos:

- Estação total;
- GNSS RTK;
- VANT (fotogrametria) ou LiDAR;

- Nivelamento geométrico de precisão.

Entregáveis:

Plantas CAD, MDT/MDS, nuvem de pontos, relatório técnico.

12.2.2. Fase 2 – Estudos Geotécnicos e Geológicos

A contratada deverá executar sondagens SPT, trado, rotativa e coleta de amostras representativas do subsolo ao longo dos alinhamentos de:

- canais abertos;
- galerias celulares;
- dissipadores de energia;
- lagoas de amortecimento;
- travessias e estruturas complementares.

Ensaios laboratoriais obrigatórios:

- LL, LP, IP, granulometria;
- permeabilidade;
- massa específica;
- compactação (Proctor Normal/Modificado);
- ISC/CBR;
- adensamento (solo mole, quando aplicável).

Entregáveis:

Perfis geotécnicos, laudos, mapas de aptidão e relatório conclusivo.

12.2.3. Fase 3 – Estudos Hidrológicos

Essa etapa deverá aplicar metodologias atualizadas, incluindo:

- análise estatística de séries históricas de precipitação;
- determinação das chuvas de projeto (IDF);
- ajuste de distribuição de probabilidades (Gumbel, Log-Pearson III);
- definição de TR adequados (10, 25, 50, 100 anos);
- cálculo de vazões de pico por métodos:
 - Racional;
 - SCS/Curve Number;
 - Modelos hidrológicos computacionais (HEC-HMS, IPH-II, SWMM).

Deverá considerar alterações recentes:

- urbanização acelerada;
- impermeabilização progressiva;
- mudanças climáticas;
- ocupações em áreas permeáveis;
- obras públicas e privadas recentes.

Entregáveis:

Relatório hidrológico completo, modelos, mapas de sub-bacias.

12.2.4. Fase 4 – Estudos Hidráulicos

A contratada deverá realizar:

- modelagem hidráulica em regime permanente e transitório;
- simulações bidimensionais quando necessário (HEC-RAS 2D);
- avaliação de remansos, velocidades e escoamentos;
- dimensionamento preliminar das seções de canais e galerias;
- detalhamento das operações em pontos críticos;
- análise de risco hidráulico, erosão e assoreamento.

Entregáveis:

12.2.5. Fase 5 – Diagnóstico Integrado da Bacia

O diagnóstico deverá consolidar:

- comportamento hidrológico e hidráulico;
- pontos de alagamento;
- redes subdimensionadas;
- ocupações irregulares (inclusive ligações clandestinas de esgoto);
- conflitos com mobilidade urbana e infraestrutura;
- riscos ambientais e geotécnicos;
- impactos no entorno urbano e na UFS.

Entregáveis:

Mapa de conflitos, mapa de risco, relatório de diagnóstico.

12.2.6. Fase 6 – Prognósticos e Cenários Futuros

Deverão ser considerados:

- expansão urbana;
- obras públicas programadas (mercado, parque linear);
- simulações com cenários de impermeabilização futura;
- alterações nos tempos de concentração;
- efeitos de mudanças climáticas.

Entregáveis:

Cenários projetados, mapas de inundação futura.

12.2.7. Fase 8 – Projeto Básico

O Projeto Básico deverá conter:

- definição geométrica final das obras;
- dimensionamento hidrológico, hidráulico e estrutural preliminar;
- especificações técnicas;
- compatibilização com vias, parques e mercado;
- orçamentos e planilhas preliminares.

Entregáveis:

Plantas finais preliminares, memoriais, orçamento preliminar.

Fase 9 – Projeto Executivo

O Projeto Executivo deverá apresentar o detalhamento completo, incluindo:

- desenhos finais de todos os dispositivos;
- cálculo estrutural completo de galerias celulares;
- detalhamento de colchões Reno e obras de proteção de margens;
- projetos de pavimentação, sinalização e recomposição;
- plano de gerenciamento ambiental;
- cronograma físico-financeiro definitivo;
- modelos BIM federados com compatibilização multidisciplinar.

Entregáveis:

Todo o conjunto final de documentos, conforme formato exigido.

12.3. Produtos Técnicos a Entregar (Volumes)

Segue a estruturação obrigatória dos volumes:

Volume 1 – Relatórios Técnicos Gerais

Plano de Trabalho, levantamentos, diagnósticos e prognósticos.

Volume 2 – Memoriais de Cálculo

Hidrologia, hidráulica, estruturas, geotecnia, ambiental.

Volume 3 – Desenhos Técnicos

Projeto básico e executivo, plantas, perfis e detalhes.

Volume 4 – Orçamentos e Planilhas

Quantitativos, custos unitários, composições e BDI.

Volume 5 – Estudos Ambientais

PGRCC, mitigação, compensações, pareceres e licenças.

Volume 6 – Modelagem BIM

Modelos IFC federados e arquivos nativos com LOD definido.

13. DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PROJETOS

A elaboração dos projetos de engenharia voltados à macrodrenagem deverá seguir uma metodologia clara, estruturada e compatível com as melhores práticas técnicas e normativas vigentes. Este capítulo estabelece as diretrizes mínimas que a Administração Pública espera da empresa contratada, servindo simultaneamente como orientação para o desenvolvimento dos trabalhos.

As diretrizes aqui apresentadas têm por finalidade garantir que todos os levantamentos, estudos, diagnósticos e projetos sejam desenvolvidos com consistência técnica, precisão metodológica e aderência normativa, de forma a assegurar soluções eficazes, sustentáveis e de interesse público. Assim, a contratada deverá considerar em suas atividades:

- A integração entre as diferentes disciplinas envolvidas (topografia, geotecnia, hidrologia, hidráulica, pavimentação, urbanismo, meio ambiente e gestão de resíduos), assegurando compatibilidade entre os resultados;
- A observância das normas técnicas brasileiras (ABNT) e das instruções e manuais técnicos de órgãos especializados, como DNIT, DER, ANA, CONAMA, além de regulamentos estaduais e municipais aplicáveis;
- A adoção de metodologias reconhecidas para dimensionamentos, modelagens e diagnósticos (hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos e ambientais), incorporando tecnologias digitais e ferramentas BIM, quando aplicável;
- A estruturação dos produtos em fases sucessivas e validadas (projeto básico e projeto executivo), de modo que cada etapa seja consistente e sirva de suporte para a seguinte;
- A entrega dos produtos finais em formato padronizado e compatível com os sistemas de gestão e fiscalização da Administração, assegurando clareza, rastreabilidade e transparência das informações.

Este conjunto de diretrizes define, portanto, o patamar mínimo esperado para a execução dos serviços técnicos de engenharia, servindo de guia para a empresa contratada e de garantia para a Administração quanto à qualidade, à confiabilidade e à completude dos estudos e projetos de drenagem urbana.

13.1. Projetos a serem Elaborados e Entregues

A contratada será responsável pela elaboração e entrega de todos os projetos necessários à implantação do sistema de macrodrenagem, abrangendo desde os estudos até o projeto executivo. Esses projetos deverão ser desenvolvidos em conformidade com as normas técnicas brasileiras aplicáveis e com metodologias atualizadas de engenharia, de forma a garantir segurança, durabilidade, eficiência hidráulica e sustentabilidade ambiental.

Todos os projetos deverão ser produzidos em metodologia BIM, sempre que possível, conforme estabelecido no Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, e entregues não apenas em formatos exportados (PDF, DXF, DWG, IFC, KMZ, KML, SHP), mas também em formatos nativos de cada software empregado, como Civil 3D (DWG), Revit (RVT) e demais extensões originais, de modo a assegurar a plena compatibilidade e análise do fiscal.

No Plano Geral de Trabalho, a contratada deverá ainda declarar expressamente quais softwares serão utilizados no desenvolvimento de cada disciplina (hidrologia, hidráulica, geotecnia, topografia, BIM, orçamentos, entre outros). No caso específico das modelagens hidrológicas e hidráulicas, caso seja proposto o uso de softwares que não apresentem metodologia BIM, a empresa deverá informar previamente à fiscalização, apresentando justificativa técnica para análise e validação.

Esse conjunto de requisitos assegura transparência metodológica, padronização, rastreabilidade e confiabilidade nos resultados apresentados, constituindo base sólida para a execução segura e eficiente das obras de drenagem urbana previstas.

Dentre os entregáveis esperados, a contratada deverá elaborar um conjunto de projetos que assegurem a viabilidade técnica, econômica e ambiental da obra, contemplando todas as disciplinas necessárias à implantação completa do sistema de drenagem. Tais projetos devem ser compatibilizados entre si e apresentados em nível de detalhamento suficiente para permitir a execução e fiscalização da obra. A seguir, estão relacionados os principais projetos a serem desenvolvidos e entregues:

- Projeto de drenagem urbana:
 - Projeto de Macrodrenagem (canais, galerias celulares, lagoas de retenção/retenção);
 - Projeto de Microdrenagem, dimensionando bocas de lobo, ramais e dispositivos acessórios;

- Projeto de Geométrico dos canais e possíveis acessos que possam ser alterados;
- Projeto de Terraplenagem, definindo volumes de corte, aterro e movimentação de solo;
- Projeto Topográfico e cadastral;
- Projeto de Sinalização Viária;
- Projeto de Desvios Viários, garantindo a fluidez do tráfego durante a obra;
- Projeto de Interferências e Remanejamento de Redes, compatibilizando a drenagem com infraestruturas de água, esgoto, energia e telecomunicações;
- Projeto Estrutural (galerias celulares, dispositivos de dissipação, etc.);
- Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Projeto Complementares para condicionantes de licenciamento ou conforme apresentado na Matriz de Riscos;
- Projeto Ambiental (PGRCC, medidas mitigadoras, estudos para licenciamento);
- Orçamento e cronograma físico-financeiro para as etapas;
- Estudos e serviços complementares de caráter ambiental, incluindo a obtenção das licenças pertinentes;
- Modelos BIM;

13.2. Levantamentos e Estudos Necessários

Os levantamentos e estudos necessários para a elaboração dos projetos de drenagem urbana devem observar as principais normas técnicas brasileiras (ABNT), manuais nacionais (DNIT, ANA, PMSP, DERs estaduais) e orientações de órgãos de controle, servindo como base normativa e metodológica para nortear os trabalhos da contratada. Ressalta-se que tais referências têm caráter diretivo, fornecendo um norte técnico e normativo mínimo, mas caberá à empresa contratada, em seu plano de trabalho, detalhar as metodologias, softwares e procedimentos específicos a serem adotados, sempre em conformidade com as boas práticas de engenharia e com a legislação vigente.

13.2.1. Estudos Topográficos

Base normativa:

- ABNT NBR 13133/2021 –Execução de levantamento topográfico — Procedimento;

- IPR - 726 – Diretrizes Básicas Para Elaboração De Estudos E Projetos Rodoviários;
- IS-204 – Estudos Topográficos para Projeto Básico de Engenharia;
- IS-205 – Estudos Topográficos para Projeto Executivo de Engenharia;
- IS-226 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Básicos de Rodovias;
- IS-227 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Executivos de Rodovias;
- IS-214 – Projeto de Obras de Arte Especiais;
- S-10/2018 - Diretrizes para o levantamento de bases ou estações de referência materializadas em campo;
- ISF-203 – Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Ferrovias;
- ISF-204 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Ferrovias;
- Manual de Obras de Arte Especiais DNER-698/1996.

Exigências:

- Execução de levantamento planialtimétrico cadastral em sistema SIRGAS 2000 (UTM), com equidistância máxima de curvas de nível de 0,50 m, ou maior precisão em áreas críticas de alagamento.
- Levantamento de todas as edificações, vias, mobiliário urbano, redes de infraestrutura existentes (água, esgoto, drenagem, energia, telecomunicações), cursos d'água, bueiros e galerias.
- Georreferenciamento das cotas críticas dos pontos de alagamento já registrados pela Defesa Civil e pela população local.
- Apoio topográfico com pontos de controle GNSS e nivelamento geométrico de precisão para garantir compatibilidade com futuras obras.
- Técnicas recomendadas: levantamentos planialtimétricos convencionais com estação total e GNSS RTK, complementados por aerofotogrametria por VANT/LIDAR em áreas extensas;
- Cadastro urbano: identificação de todas as vias, edificações, muros, praças, redes de infraestrutura (água, esgoto, energia, telecomunicações) e dispositivos de drenagem existentes (bocas de lobo, poços de visita, galerias, canais).
- Produtos esperados: plantas georreferenciadas, MDT (Modelo Digital do Terreno) e MDS (Modelo Digital de Superfície).

13.2.2. Estudos Geotécnicos

Base normativa:

- ABNT NBR 8044/2018 – Projeto Geotécnico – Procedimento
- ABNT NBR 6484/2020 – Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio;
- DNIT 381/2022 – Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias – Procedimento;
- DNIT IPR-739/2010 - Diretrizes Básicas Para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Acompanhamento e Análise;
- IPR-726/2006 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários;
- DNIT IPR-719/2006 - Manual de Pavimentação;
- DNER-ME 035/98 - Agregados – Determinação da abrasão “Los Angeles”;
- DNER-ME 041/94 - Solos - preparação de amostras para ensaios de caracterização;
- DNER-ME 051/94 - Solos - Análise granulométrica;
- DNER-ME 080/94 - Solos - Análise granulométrica por peneiramento;
- DNER-ME 082/94 - Solos – Determinação do limite de plasticidade;
- DNER-ME 083/98 - Agregados – Análise granulométrica;
- NORMA DNIT 458/2025 - Solo – Determinação da massa específica aparente in situ com emprego do frasco de areia – Método de ensaio;
- DNER-ME 122/94 - Solos – Determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito;
- NORMA DNIT 456/2025 - Determinação do teor de umidade de solos e agregados – Métodos expeditos e de laboratório – Método de ensaio
- DNER-ME 093/94 - Solos – Determinação de densidade real;
- DNIT 164/2013-ME - Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de Ensaio;
- DNIT 172/2016-ME - Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio;
- NBR 6457/2024 - Solos — Preparação de amostras para ensaios de compactação, caracterização e determinação do teor de umidade;

- NBR 6458/2025 - Solos — Determinação da massa específica dos sólidos, da massa específica aparente e da absorção de água da fração retida na peneira com abertura de 2,0 mm;
- NBR 6459/2016 - Solo - Determinação do limite de liquidez;
- NBR 6502/2022 – Solos e rochas - Terminologia;
- NBR 7180/2016 – Solo - Determinação do limite de plasticidade;
- NBR 7181/2025 – Solo - Análise granulométrica;
- NBR 7182/2025 – Solo - Ensaio de compactação;
- NBR 7185/2016 – Solo - Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego do frasco de areia;
- NBR 9813/2016 – Solo - Determinação da massa específica aparente in situ, com emprego de cilindro de cravação;
- NBR 9895/2025 – Solo - Índice de Suporte Califórnia (ISC) - método de ensaio;
- NBR 12102/2020 – Solo - Controle de compactação pelo método de Hilf;
- NBR 13292/2021 – Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante;
- NBR 13441/2021 – Solos e Rochas - Simbologia;
- NBR 14545/2021 – Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos argilosos à carga variável;
- NBR 11682/2009 – Estabilidade de encostas;
- NBR 16853/2020 – Solo - Ensaio de adensamento unidimensional; e demais normas, legislações relacionadas a disciplina e/ou compatibilizada com outras disciplinas.

Exigências:

- Execução de sondagens SPT em pontos estratégicos (alinhamento de galerias, canais e reservatórios) para definição da estratigrafia local.
- Ensaio laboratoriais de granulometria, índice de vazios, limite de liquidez e plasticidade, permeabilidade e compactação, fundamentais ao dimensionamento de dispositivos enterrados e obras de infiltração.
- Identificação do nível do lençol freático e variações sazonais, considerando a forte influência deste sobre a capacidade de infiltração e estabilidade de fundações de galerias.

- Caracterização geotécnica para definir materiais adequados ao aterro de valas de drenagem e recomposição do pavimento.

13.2.3. Estudos Hidrológicos

Base normativa:

- DER/SP - IP-DE-H00/001 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS
- DNIT IPR-715/2005 - MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM;
- DNIT IPR-724/2006 - MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS;
- DNIT IPR-726/2006 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários;
- DNIT IPR-739/2010 - Diretrizes Básicas Para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Acompanhamento e Análise;
- ISF-203: Estudos Hidrológicos;

Exigências:

- Atualização do estudo hidrológico da bacia, incorporando a evolução urbana e a impermeabilização decorrente de novos empreendimentos (mercados, conjuntos habitacionais, vias pavimentadas).
- Determinação da chuva de projeto a partir de séries históricas (ANA, INMET), ajustadas por equações IDF regionais e pelo método de Gumbel.
- Consideração de períodos de retorno múltiplos (10, 25, 50 anos), compatibilizando microdrenagem (ruas e galerias) e macrodrenagem (canais principais).
- Cálculo das vazões de pico pelo Método Racional para áreas urbanas pequenas, complementado por modelos hidrológicos de propagação em canais (ex.: Hidrographas Unitárias Sintéticas – SCS).
- Avaliação da capacidade de retenção e infiltração natural da bacia, considerando as alterações do uso do solo.

13.2.4. Estudos Hidráulicos e de Concepção

Base normativa:

- DNIT IPR-724/2006 - MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS;
- DNIT IPR-726/2006 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários;
- PMSP – Manual de Drenagem Urbana (2012)

Exigências:

- Dimensionamento de galerias, bocas de lobo, ramais, poços de visita e canais, com base nas vazões calculadas.
- Avaliação das alternativas de macrodrenagem: canal aberto, galeria celular, bueiros múltiplos, lagoas de retenção.
- Verificação de perdas de carga, velocidades máximas e mínimas (conforme NBR 9649 e DNIT) para evitar erosão ou assoreamento.
- Compatibilização com projetos urbanos existentes: ampliação do Centro Comercial Eduardo Gomes e construção do conjunto habitacional.
- Análise de soluções sustentáveis (pavimento permeável, jardins de chuva, trincheiras de infiltração), conforme recomendações do Manual de Drenagem Urbana (PMSP, 2012).

13.2.5. Estudos ambientais

Base normativa:

- Resolução CONAMA nº 307/2002,
- Lei nº 12.305/2010
- Lei nº 430/2011
- A Lei nº 12.651/2012
- Regulamentações da ADEMA;
- Regulamentações da SEMMA - São Cristóvão

Exigências:

- Levantamento das áreas de preservação permanente (APPs) e cursos d'água a serem impactados pelo sistema de drenagem.
- Identificação de áreas de risco (ocupações sobre canais, residências em fundos de vale).
- Avaliação dos impactos de obras de macrodrenagem (canalização, retificação) sobre o meio ambiente e a comunidade.
- Proposição de medidas mitigadoras e compensatórias: dissipadores de energia, caixas de retenção de sólidos, dispositivos de infiltração.

13.3. Critérios de Projeto

O desenvolvimento do projeto de drenagem urbana deverá observar critérios técnicos consolidados utilizados em obras de drenagem urbana no Brasil. Estes critérios asseguram a padronização metodológica, a confiabilidade dos cálculos e a compatibilidade das soluções propostas com a realidade hidrológica, urbana e ambiental da região.

Cabe destacar que os critérios aqui apresentados têm caráter orientativo e norteador. A empresa contratada deverá desenvolver procedimentos e metodologias específicas, adequados às características particulares da Bacia, contemplando suas condições geotécnicas, topográficas, hidrológicas e de ocupação urbana. Dessa forma, garante-se que os estudos e dimensionamentos não apenas sigam boas práticas consolidadas, mas também atendam às demandas e peculiaridades locais de forma precisa e eficiente.

13.3.1. Método de Cálculo Hidrológico

- O dimensionamento das vazões de projeto deverá utilizar métodos estatísticos de análise de chuvas, preferencialmente Gumbel para máximos anuais, ou Log-Pearson III em caso de séries longas.
- O cálculo do tempo de concentração deverá considerar metodologias usuais (Kirpich, DNIT, SCS, Giandotti), escolhida conforme as características da bacia;
- A definição das chuvas de projeto deve ser realizada com base em séries históricas atualizadas (ANA/INMET), ajustadas por equações IDF regionais;

- O método racional poderá ser aplicado para pequenas bacias urbanas (até 200 ha), enquanto modelos de propagação de vazões (Muskingum-Cunge, SCS-UH, HEC-HMS) devem ser aplicados para macrodrenagem.

13.3.2. Séries Históricas de Precipitação

- Coleta e organização de dados pluviométricos de estações da ANA, INMET e SEAGRI/SE, bem como registros locais complementares;
- Tratamento estatístico de séries de no mínimo 20 anos, garantindo consistência e representatividade.
- Quando necessário, adoção de técnicas de preenchimento de falhas e regionalização de dados pluviométricos.

13.3.3. Chuvas de Projeto

- Determinação das chuvas intensas por meio de equações IDF (Intensidade, Duração e Frequência) regionais, ajustadas à realidade hidrológica de Sergipe;
- Utilização do método de Gumbel para análise de máximos anuais, conforme recomendado pelo DNIT IPR-715;
- Aplicação de Log-Pearson III, quando houver séries longas, para refinar a estimativa de extremos de precipitação;
- Consideração de diferentes tempos de duração das chuvas, compatíveis com o tempo de concentração das sub-bacias.

13.3.4. Tempos de Retorno

Os tempos de retorno deverão seguir as recomendações de manuais de drenagem, a exemplo: Vale ressaltar que há uma nota técnica do Instituto de Pesquisas Hidráulicas que apresenta critérios hidrológicos para a adaptação à mudança climática.

Figura 15 - Período de recorrência

Espécie	Período de recorrência (anos)
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Importante ressaltar que há uma nota técnica do Instituto de Pesquisas Hidráulicas que apresenta critérios hidrológicos para a adaptação à mudança climática.

13.3.5. *Tempo de Concentração (Tc)*

Determinação do Tc por meio de fórmulas consagradas:

- Kirpich (1940) – bacias pequenas e declivosas.
- Giandotti (1934) – bacias médias.
- SCS (1975) – áreas urbanas e rurais com dados de infiltração.

Ajuste do TC considerando a impermeabilização urbana progressiva.

13.3.6. *Métodos de Cálculo de Vazões de Projeto*

Método Racional ($Q = C \times i \times A$): aplicável para bacias urbanas pequenas (até 2 km²). O coeficiente de escoamento superficial (C) deverá ser definido de acordo com o uso do solo atual e projetado:

- Áreas totalmente impermeáveis (vias asfaltadas, edificações): $C = 0,90 - 0,95$.
- Áreas residenciais densas: $C = 0,70 - 0,85$.
- Áreas mistas com permeabilidade parcial: $C = 0,50 - 0,70$.
- Áreas verdes remanescentes: $C = 0,20 - 0,40$.
- Método do Hidrograma Unitário Sintético (SCS, IPH-II, HEC-HMS): para macrodrenagem e bacias com área superior a 200 ha.

13.3.7. Hidrogramas de Projeto

- Geração de hidrogramas sintéticos a partir de chuvas de projeto, considerando simultaneidade de picos e propagação em canais.
- Análise de efeitos de atraso de onda de cheia por reservatórios ou lagoas de retenção.
- Avaliação de cenários de urbanização futura, simulando aumento da impermeabilização.

13.3.8. Compatibilização com Condições a Jusante

- Avaliação do nível de remanso em rios e canais receptores que sofram com efeito da maré (Rio Poxim e afluentes).
- Definição da relação nível d'água $\times$ descarga, assegurando que não haja extravasamento nos pontos de lançamento.
- Verificação de folga mínima de 1,00 m entre o nível máximo de cheia e a geratriz inferior de pontes ou galerias de grande porte (conforme DNIT 715).

13.3.9. Cenários de Simulação e Segurança

- Elaboração de cenários comparativos;
- Situação atual (2025);
- Situação futura (urbanização total prevista);
- Cenário crítico (impermeabilização máxima e eventos extremos);
- Avaliação de risco de falha e definição de fatores de segurança.

13.3.10. Velocidades e Erosão

- Velocidade máxima em galerias: 5,0 m/s (concreto armado).
- Velocidade mínima: 0,6 m/s (evitar assoreamento).
- Em canais revestidos: seguir limites definidos conforme material de revestimento (terra, pedra, concreto).
- Deverão ser previstas estruturas dissipadoras de energia em descargas e travessias.

13.3.11. Aspectos Ambientais e Sustentabilidade

- Sempre que viável, prever dispositivos compensatórios (bacias de retenção, trincheiras de infiltração, jardins de chuva, pavimentos permeáveis).
- Compatibilizar a drenagem com APPs e áreas sensíveis, evitando canalizações extensas em trechos naturais.
- O projeto deverá incluir plano de gestão de resíduos sólidos oriundos da construção e operação do sistema.

13.3.12. Compatibilização com Outras Redes

- As galerias pluviais deverão ser projetadas em profundidade compatível com redes de água, esgoto e telecomunicações, respeitando recobrimentos mínimos;
- A locação dos dispositivos deverá ser integrada ao sistema viário e ao planejamento urbano municipal.

13.4. Metodologia de Desenvolvimento dos Estudos e Projetos

A elaboração dos estudos e projetos deverá seguir uma metodologia estruturada em fases, desde a gestão inicial e o planejamento até a entrega final dos produtos consolidados. Essa abordagem sequencial garante consistência técnica, integração entre disciplinas e alinhamento com as necessidades da Administração Pública, permitindo que o projeto executivo seja um reflexo fiel da realidade da bacia hidrográfica.

As etapas aqui descritas servem como diretriz mínima, a ser detalhada pela empresa contratada em seu Plano Geral de Trabalho, e deverão estar integradas em ambiente colaborativo, utilizando a metodologia BIM (Decreto nº 10.306/2020).

A seguir, descrevem-se as diretrizes para cada etapa, as metodologias recomendadas e os produtos esperados.

13.4.1. Gestão Técnica e Planejamento Inicial

- Plano de Trabalho: a contratada deverá apresentar, no início dos serviços, um Plano de Trabalho detalhado, com metodologia, cronograma físico-financeiro, equipe técnica, softwares a serem empregados (HEC-HMS, HEC-RAS, Civil 3D, Infracore, Revit, QGIS, AutoCad, etc.);
- Coordenação Geral: designar coordenador técnico responsável (engenheiro civil) e especialistas setoriais (geotecnia, topografia, meio ambiente, urbanismo, BIM manager);
- Gestão da Informação: adoção de plataforma colaborativa para controle de documentos, versões e relatórios.

13.4.2. Base Georreferenciada e Cadastro Unificado

- Sistema de referência: SIRGAS 2000/UTM.
- Topografia: levantamentos planialtimétricos detalhados a partir de metodologia apropriada como: GNSS RTK, estação total e drones (LiDAR/VANT) para geração de MDT e MDS.
- Cadastro Unificado de Redes: georreferenciamento de todas as infraestruturas existentes (água, esgoto, drenagem, energia, Telecom).
- Produtos: ortofotos georreferenciadas;
- Organização de dados temáticos: hidrografia, uso do solo, geologia, infraestrutura urbana e áreas de risco;
- Estruturação de base cartográfica digital georreferenciada (SIG/Shapefile).

13.4.3. Levantamentos de Campo e Estudos Complementares

- Inspeção Estrutural: galerias, bueiros e travessias existentes e que sofrerão influência do sistema proposto;
- Ensaios geológicos e geotécnicos, incluindo sondagens SPT, ensaios laboratoriais e prospecção de jazidas;
- Cadastro Predial e Viário: identificação de edificações e logradouros sujeitos a interferência.

13.4.4. Diagnóstico Hidrológico-Hidráulico

- Análise de séries históricas: chuvas (ANA, INMET, SEAGRI/SE) com consistência estatística;
- Definição de chuvas de projeto: equações IDF regionais, métodos de Gumbel e Log-Pearson III;
- Determinação de TR (tempos de retorno): conforme criticidade (10, 25, 50, 100 anos);
- Modelagem Hidrológica: HEC-HMS, SCS-UH ou IPH-II, considerando condições atuais, futuras e críticas.
- Modelagem Hidráulica: HEC-RAS (2D, quando necessário), simulação de cheias transitórias e avaliação de remansos;
- Mapeamento de manchas de inundação: para cenários atuais e futuros.

13.4.5. Prognóstico e Cenários de Ocupação

- Cenários Urbanos: considerar expansões habitacionais (conjunto previsto), comerciais (mercado Eduardo Gomes) e obras públicas em andamento.
- Cenários Hidrológicos: simulação de eventos críticos com impermeabilização crescente.
- Análise de Risco: avaliação da vulnerabilidade das áreas mais críticas e definição de margens de segurança.

13.4.6. Projeto Básico

- Disciplinas Integradas: hidrologia, hidráulica, geotecnia, pavimentação, estruturas, urbanismo, paisagismo, sinalização, acessibilidade;
- Definição de traçados: canais, galerias e lagoas;
- Dimensionamentos preliminares: seções hidráulicas, velocidades, dissipadores;
- Compatibilização com o sistema viário e serviços urbanos;
- Orçamento preliminar das fases e cronograma físico financeiro.

13.4.7. Projeto Executivo

- Detalhamento Final: dimensionamento hidráulico definitivo, cálculos estruturais, projetos complementares (pavimentação, sinalização);
- Detalhes Construtivos: poços de visita, bocas de lobo, dissipadores, extravasores;
- Memoriais Técnicos finais: hidrológico, hidráulico, geotécnico, ambiental;
- Orçamento Executivo
- Compatibilização BIM: entrega em modelo federado (disciplinas integradas) com interoperabilidade IFC (ABNT NBR ISO 19650).

13.4.8. Serviços Técnicos Complementares

- Planos de desapropriação: quando necessários;
- Plano de manutenção preventiva: rotinas de inspeção, limpeza e operação de reservatórios e galerias;
- Plano de comunicação social: ações de envolvimento comunitário, especialmente em áreas de remoção ou impacto direto.

13.4.9. Serviços Ambientais

- Consulta ao órgão licenciador;
- Licença prévia;
- Licença de instalação;
- Estudos ambientais simplificados ou completos, conforme exigência do órgão;
- RIMA: Relatório de impacto ambiental;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Audiências públicas: quando exigidas;
- Integração de medidas compensatórias: recuperação de áreas verdes, plantio compensatório, soluções baseadas na natureza.

13.5. Produtos Finais

A contratada deverá entregar todos os produtos técnicos em versão digital e impressa, de forma clara, compatível e validada, obedecendo às diretrizes normativas (ABNT, DNIT, DER's)

13.5.1. Formatos

- Relatórios técnicos: PDF e editável (Word ou similar);
- Planilhas orçamentárias e quantitativos: Excel, padrão SINAPI/SICRO;
- Desenhos técnicos: DWG/DXF georreferenciados;
- Formatos nativos de cada software empregado, como Civil 3D (DWG), Revit (RVT) e demais extensões originais, de modo a assegurar a plena compatibilidade e análise do fiscal;
- Modelos BIM: federados em formato IFC (NBR ISO 19650), com definição de LOD (Level of Development);
- Mapas e plantas temáticas: PDF em alta resolução e versão editável (GIS/CAD/KMZ/KML/SHP).
- ARTs: emitidas pelos responsáveis técnicos (CREA/CAU)

13.5.2. Consolidação dos Volumes

Proposta de consolidação dos volumes:

- Volume 1 – Relatórios Técnicos Gerais (plano de trabalho, levantamentos, diagnósticos, prognósticos);
- Volume 2 – Memoriais de Cálculo (hidrologia, hidráulica, geotecnia, estruturas, ambiental);
- Volume 3 – Desenhos Técnicos (projeto básico e executivo);
- Volume 4 – Orçamentos e Planilhas;
- Volume 5 – Estudos Ambientais e Licenciamento;
- Volume 6 – Modelos BIM (disciplinas integradas em IFC).

VICTOR CÉSAR CARDOSO BATISTA
Engenheiro Civil – CREA/SE 2722025868
ASSESSOR TÉCNICO II
SEMINFRA / COESP

TIPO DE RISCO	DESCRIÇÃO	CONSEQUENCIA	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	ALOCÇÃO
Projeto	Dificuldade de elaboração do projeto básico e executivo necessitando de aumento do prazo de elaboração	Atraso cronograma	Cláusula contratual prevendo penalidades, glosa no valor da medição e rescisão do contrato.	Contratado
Projeto	Problemas referente a solução apresentada no projeto básico	Atraso cronograma	Revisão prévia dos projetos, especificações técnicas e normas aplicáveis	Contratado
Projeto	Atraso injustificado da Contratante na aprovação dos projetos, sem que haja culpa da Contratada.	Atraso no cronograma; Eventual alteração no custo da obra	Acompanhamento constante das fases de elaboração do projeto por parte da fiscalização do contrato; Equipe da contratante dedicada ao projeto;	Contratante
Projeto	Incompatibilidade entre os projetos.	Eventual atraso no cronograma; Não atendimento aos requisitos legais e de segurança; Impacto na qualidade final.	Revisão prévia dos projetos, especificações técnicas e normas aplicáveis; Utilização da Metodologia BIM.	Contratado
Projeto	Não aprovação dos projetos pela Contratante, por motivos afetos à Contratada.	Paralisação do contrato ou rescisão contratual; Prejuízo financeiro; Alteração no cronograma.	Definição clara do escopo; Elaboração de um cronograma com prazos adequados, considerando o desenvolvimento e margem para ajustes dos projetos; Verificação quanto à conformidade com as normas e requisitos legais aplicáveis; Reuniões periódicas de acompanhamento e bom fluxo de comunicação; Aplicação das penalidades contratuais.	Contratado
Projeto	Danos e prejuízos causados à obra por erro ou falha de projeto	Atraso cronograma e elevação de custos	Seguro de risco de engenharia e cláusula contratual de aplicação de penalidades e rescisão do contrato	Contratado
Projeto	Mudanças de projeto por determinação de entidades públicas (prefeitura (SEMMA), DER, ENERGISA, IPHAN, DNIT, etc.) ou exigidas para obtenção de licenças, autorizações, aprovações para fins de construção e operação do empreendimento	Atraso cronograma e elevação dos custos de projetos e obras	Levantamento prévio das possíveis licenças e autorizações necessárias para aprovação do projeto; Análise criteriosa e aplicação das exigências estabelecidas pelas entidades públicas; Contratação de projetistas com experiência comprovada em relação aos projetos a serem aprovados por outras entidades públicas.	Contratado
Projeto	Necessidade de projetos e aprovações junto às concessionárias para acessos/remanejamentos de interferências previstas e não previstas. Riscos envolvendo remanejamento de interferências	Atraso cronograma; Elevação dos custos de obra.	Contratação integrada; Responsabilidade do Contratado.	Contratado
Projeto	Impossibilidade de execução da obra sem o devido remanejamento de redes da Energisa/Fibra Ótica desconhecidas	Atraso cronograma e elevação dos custos de projetos e obras	Aditivo contratual	Contratante / Concessionárias
Projeto	Erros nos projetos básico e executivo elaborados pela contratada (falhas de dimensionamento, especificações etc)	Comprometimento da execução da obra; Alteração no cronograma; Alteração no custo.	Revisão prévia dos projetos, antes da aprovação; Utilização da Metodologia BIM; Constante atualização sobre normas e padrões vigentes; Adotar CQP – Controle de Qualidade de Projeto.	Contratado
Projeto	Ponto de lançamento da drenagem inadequado.	Afetar vizinhança e ao meio ambiente, causando atrasos para regularização; Readequação do projeto executivo.	Implementação de solução que atenda a vazão da drenagem pluvial; Implantação de solução que minimize os impactos sobre a área vizinha.	Contratado
Projeto	Elementos de drenagem - Adequação dos métodos construtivos, visando otimizar execução das obras.	Readequação do projeto executivo.	Detalhamento do projeto executivo.	Contratado
Terraplenagem (Limpeza e desmatamento)	Acréscimo de quantitativos para limpeza, carga, transporte e disposição.	Atraso cronograma; Elevação dos custos de obra.	Contratação integrada	Contratado
Terraplenagem (Solos Inservíveis)	Acréscimo de volume em relação ao anteprojeto.	Atraso cronograma; Elevação dos custos de obra.	Contratação integrada	Contratado
Terraplenagem (Material de Jazida)	Alteração de material, alteração de número de fontes, distâncias médias de transporte entre jazidas, bota-foras e áreas de depósito.	Atraso cronograma; Elevação dos custos de obra.	Contratação integrada	Contratado
Desapropriação	Apoio técnico para efetivação da desapropriação; Falta de frentes liberadas para a contratada iniciar o empreendimento devido a atraso na desapropriação ou de não conseguir desocupar efetivamente as áreas já desapropriadas.	Atraso cronograma.	Contratada deve fazer levantamento das áreas, cadastro e avaliação; Contratada também deve estimar o custo da desapropriação e relocação, incluindo indenizações. Outras medidas contratuais cabíveis. O pagamento das indenizações devidas e efetivação da desapropriação é de responsabilidade da administração.	Contratado / Administração
Atendimento Habitacional (Provisório)	Não haver recursos para o aluguel social e/ou resistência na desocupação, caso seja necessário	Atraso cronograma;	Deverá ser providenciado aluguel social e/ou alternativa	Contratante

Meio Ambiente	Dificuldades e atrasos na obtenção das licenças ambientais da contratada, como: canteiro de obras, ponto de captação de água, boca-fora, etc. Necessidade de complementação de estudos.	Alteração no cronograma.	Conhecer as legislações Municipais, Estaduais e Federais, identificando toda e qualquer atualização que as legislações possam sofrer.	Contratado
Meio Ambiente	Compensação ambiental em decorrência da necessidade de intervenções em APP – Área de Preservação Permanente, supressão de vegetação e intervenção em recurso hídrico	Alteração no cronograma; Estudo das tratativas;	A contratada realizará os estudos; Caso necessário, assim que identificado área de intervenção, iniciar processo de regularização juntos aos órgãos competentes; Responsabilidade da contratante executar a compensação.	Contratado / contratante
Meio Ambiente	Apuração de passivos ambientais produzidos, por ação ou omissão da contratada, durante a vigência do contrato.	Embargo da obra; Responsabilização legal; Custos para recuperação ambiental.	Análise criteriosa junto aos órgãos competentes; Elaboração de mapa de riscos; Elaboração e implementação de plano de Recuperação de Áreas Degradadas, devidamente aprovado por órgãos ambientais; Compensações ambientais; Aplicação de penalidade.	Contratado
Licenciamento ambiental	Execução de todas as etapas e ações necessárias, bem como cumprimento de todas as obrigações e condicionantes, requeridas no processo de licenciamento ambiental	Atraso cronograma.	Estudos ambientais	Contratado
Patrimônio histórico, artístico e cultural.	Descobertas arqueológicas.	Eventual alteração do projeto; Alteração no cronograma; Eventual alteração no custo.	Prospecção junto aos órgãos do patrimônio histórico, artístico e cultural sobre a possibilidade de existência de sítios arqueológicos na região do empreendimento ou outras interferências com patrimônio cultural;	Contratante
Normas	Alterações de normas técnicas e de normas de instituições governamentais (anteriores e ocorridas até a conclusão do projeto).	Readequação do projeto executivo.	Verificação contínua da vigência das normas técnicas e das instituições governamentais.	Contratado
Geologia	Solos inservíveis / baixa capacidade de suporte – acréscimo ou redução do volume previsto no projeto executivo, decorrente de ajuste no transporte e na reposição de material qualificado. Necessidade de tratamento de camadas de solo com baixa capacidade de suporte.	Alteração de projeto; Alteração no cronograma.	Ensaios e detalhamento do projeto executivo.	Contratado
Geologia	Existência de rochas a serem escavadas.	Alteração no cronograma; Aditivo de obra.	Realizar o levantamento geotécnico, com sondagens.	Contratado / contratante
Geologia	Geologia – classificação geológico-geotécnica diferente daquela prevista no projeto básico.	Necessidade de redimensionamento do projeto e/ou execução de serviços não previstos com eventual alteração do cronograma	Ensaios, estudo e detalhamento do projeto executivo.	Contratado
Geologia	Hidrogeologia – lençol freático em condições diversas daquelas consideradas no projeto básico.	Necessidade de redimensionamento do projeto e/ou execução de serviços não previstos com eventual alteração do cronograma	Ensaios, estudo e detalhamento do projeto executivo.	Contratado
Risco Meteorológico	Ocorrência de chuvas, alagamentos, vendavais, raios, granizo ou outros eventos climáticos e ambientais.	Atraso no cronograma; Possíveis retrabalhos.	Contratação de seguro que cubra ônus financeiros decorrentes da paralisação de equipamentos, equipes de trabalho bem como dos estragos causados pelos eventos climáticos; Planejamento da contratada referente às atividades a serem executadas.	Contratado
Casos Fortuitos / Força Maior	Eventos climáticos extremos e casos que configurem caso fortuito e/ou força maior.	Atraso cronograma; Elevação dos custos de obra.	Cláusula contratual	Contratante
Interferências	Atos de vandalismo, roubo, furto, perda, perecimento e destruição de materiais, infraestrutura e equipamentos para o início e execução dos serviços, conforme termo de vistoria e entrega, ou durante a vigência da obra.	Eventual alteração no cronograma.	Guarda em local próprio e seguro; Contratação de vigilância e segurança privada; Contratação de seguros contra roubos e furtos; Instituição de plano de aquisição de insumos em conformidade com o cronograma da obra.	Contratado
Interferências	Risco de ocupação do canteiro de obras por manifestantes; questões de logística que dificultem ou impeçam o acesso de materiais e equipamentos ao canteiro de obras; ordens de paralisações judiciais, entre outras.	Eventual alteração no cronograma.	Contratação de seguro.	Contratado
Geral	Execução de todas as etapas e ações necessárias, bem como cumprimento de todas as obrigações e condicionantes, requeridas no processo de licenciamento e autorizações para execução e operação do empreendimento. A exemplo, solicitações do: DER, SEMMA, ADEMA, DILIC (PMSC), IPHAN, CARMOENERGY (GASODUTO, OLEODUTO), TRANSPETRO e IGUÁ.	Atraso cronograma.	Estudos e complementações	Contratado

Geral	Adoção de tecnologias em desacordo com os requisitos mínimos necessários para cumprir o estabelecido no anteprojeto, por obsolescência tecnológica, falta de inovação técnica e/ou uso de equipamentos inadequados.	Deficiência na qualidade da entrega do produto; Atraso de obra.	Contratação integrada; Avaliação das diretrizes do anteprojeto e viabilidade de sua adequação; Aluguel de equipamentos adequados e/ou aquisição de novas tecnologias.	Contratado
Geral	Mudanças tecnológicas, após aprovação do projeto executivo, solicitadas pelo contratante.	Alteração no projeto; Alteração no cronograma; Eventual alteração no custo.	Análise crítica e tempestiva dos projetos pela Contratante.	Contratante
Geral	Erros e defeitos na execução da obra ensejando reconstrução total ou parcial.	Atraso cronograma	Análise prévia dos Procedimentos de Execução dos Serviços ou Instruções de Trabalho; Treinamento dos operários que farão os serviços; Controle da qualidade dos materiais e serviços; Aplicação de penalidades.	Contratado
Geral	Danos às propriedades vizinhas da obra por recalques do solo, vibração e outras causas.	Custos extras para corrigir anomalias ou manifestações patológicas em imóveis vizinhos.	Contratação de seguro de responsabilidade civil; Realização de vistoria cautelar dos imóveis da região da obra.	Contratado
Geral	Restrição orçamentária e/ou financeira da contratante.	Análise Jurídica; Eventual paralisação da obra.	Acompanhamento contínuo do planejamento governamental, e garantia de disponibilidade orçamentária em consonância com os valores e cronograma de medições.	Contratante
Geral	Acidentes ou quebra de máquinas e veículos.	Eventual alteração no cronograma	Elaboração de Plano de Manutenção corretivo, preventivo e preditivo, para os equipamentos e veículo; Contratação de seguros contra riscos de engenharia.	Contratado
Geral	Paralisação ou interferência na obra em virtude de fiscalizações por órgãos de controle, tais como Delegacia Regional do Trabalho, Ministério Público, TCU, TCE-SE, Polícia Federal, Polícia Civil, CGU, órgãos ambientais e demais entes/órgãos competentes.	Eventual alteração no cronograma.	A parte que der causa à irregularidade arcará com as consequências da fiscalização exercida pelo órgão de controle; Cumprimento da legislação e adequado acompanhamento da execução contratual.	Contratado
Geral	Interposição de ações judiciais contra o contratante por conta da realização da obra, por fatores atribuíveis à contratada.	Responsabilização legal	Monitoramento e controle periódico e constante do empreendimento, com análises dos riscos; Acionar responsabilidade contratual.	Contratado
Geral	Danos causados por acidentes de trabalho, por segurança inadequada do canteiro de obras ou por desmoronamento das estruturas da obra.	Atraso cronograma.	Elaboração de Plano de Segurança e Higiene do Trabalho conforme normas em vigor; Cumprimento das normas de segurança do Ministério do Trabalho; Contratação de Engenheiro de Segurança ou Técnico do Trabalho conforme legislação em vigor; Treinamento de operários e verificação quanto à eficácia do treinamento em relação a Segurança e Higiene do Trabalho; Fiscalização rigorosa quanto ao cumprimento das normas de Segurança e Higiene do Trabalho; Contratação de seguro de responsabilidade civil ou de risco e engenharia com cobertura adequada.	Contratado

INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO

Desc Empreendimento/Objeto REALIZAÇÃO DE CONCORRÊNCIA NO REGIME DE CONTRATAÇÃO INTEGRADA DE EMPRESA OU CONSÓRCIO ESPECIALIZADO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA, BEM COMO CUMPRIMENTO DE TODAS AS OBRIGAÇÕES E CONDICIONANTES, REQUERIDAS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E NA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE MICRO E MACRODRENAGEM URBANA DA BACIA 01 E 07, NO GRANDE ROSA ELZE NO MUNICÍPIO DE SÃO CRISTÓVÃO/SE

Prof. Resp.: Eng. Victor César

Local da obra Grande Rosa Elze, São Cristóvão-SE

MACRODRENAGEM DA BACIA 01 E 07 DA REDE HIDROGRÁFICA DE SÃO CRISTÓVÃO/SE - ESTUDOS E PROJETOS
MACRODRENAGEM DA BACIA 01 E 07 DA REDE HIDROGRÁFICA DE SÃO CRISTÓVÃO/SE - EXECUÇÃO DA OBRA

MACRODRENAGEM DA BACIA 01 DA REDE HIDROGRÁFICA DE SÃO CRISTÓVÃO/SE - ESTUDOS E PROJETOS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	
1	ESTUDOS E PROJETOS PARA MACRODRENAGEM DA BACIA 01 E 07	967,46	hectares	ÁREA DA BACIA
1.1	GESTÃO DOS ESTUDOS E PROJETOS			
1.1.1	PLANO GERAL DE TRABALHO E ACOMPANHAMENTO GERENCIAL			
1.2	BASE GEORREFERENCIADA DE DADOS			
1.2.1	BASE DE DADOS E CARTOGRAFICAS			
1.3	LEVANTAMENTOS DE DADOS BÁSICOS			
1.3.1	LEVANTAMENTOS DE DADOS BÁSICOS SECUNDÁRIOS			
1.3.2	CADASTRO UNIFICADO DE REDES			
1.3.3	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO SEMI-CADASTRAL DE ÁREA			
1.4	EXECUÇÃO SERVIÇOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS			
1.5	DIAGNÓSTICOS-PROGNÓSTICO-ESTUDOS HIDROLÓGICOS			
1.5.1	Diagnóstico-Prognóstico-Estudos hidrológicos, hidráulicos, modelagem de inundação, estudo de cenários			
1.6	PROJETO BÁSICO			
1.6.1	PROJETO BÁSICO MACRODRENAGEM			
1.6.2	PROJETO BÁSICO DE GEOMETRIA			
1.6.3	PROJETO BÁSICO DE TERRAPLENAGEM E MOV. DE TERRA			
1.6.4	PROJETO BÁSICO MICRODRENAGEM			
1.6.5	PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL DE TODOS COMPONENTES DE DRENAGEM E ANÁLISE DE ESTRUTURAS EXISTENTES			
1.6.6	PROJETO BÁSICO DE GEOTECNIA			
1.6.7	PROJETO BASICO SINALIZACAO (HORIZ, VERT, TEMP)			
1.6.8	PROJETO BÁSICO DESVIO DE TRAFEGO			
1.6.9	PROJETO BÁSICO DE INTERFERENCIAS E REMANEJAMENTOS			
1.6.10	PROJETO BÁSICO DE DESAPROPRIACAO			
1.7	PROJETO EXECUTIVO			
1.7.1	PROJETO EXECUTIVO MACRODRENAGEM			
1.7.2	PROJETO EXECUTIVO DE GEOMETRIA			
1.7.3	PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM			
1.7.4	PROJETO EXECUTIVO MICRODRENAGEM			
1.7.5	PROJETO EXECUTIVO ESTRUTURAL DE TODOS COMPONENTES DE DRENAGEM E ANÁLISE DE ESTRUTURAS EXISTENTES			
1.7.6	PROJETO EXECUTIVO DE GEOTECNIA			
1.7.7	PROJETO EXECUTIVO SINALIZAÇÃO (HORIZ, VERT, TEMP)			
1.7.8	PROJETO EXECUTIVO DESVIO DE TRÁFEGO			
1.7.9	PROJETO EXECUTIVO DE INTERFERÊNCIAS E REMANEJAMENTOS			
1.7.10	PROJETO EXECUTIVO DE DESAPROPRIACAO			
1.8	SERVIÇOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES E AMBIENTAIS			
1.8.1	LICENÇA PRÉVIA, LICENÇA DE INSTALAÇÃO, LICENÇA OPERAÇÃO, PGRCC, RIMA, ESTUDO AMBIENTAL E COMPLEMENTAÇÕES AO ESTUDOS			
1.8.2	PLAN. ORÇAM., CPUe e CRONO. FÍSICO-FIN. DA OBRA			
1.8.3	PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS			
1.8.4	VIDEO DE APRESENTACAO COM MODELAGEM 3D e MAQUETE			
1.9	CUMPRIMENTO DE TODAS A LICENÇAS E CONDICIONANTES PARA A EXECUÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			

MACRODRENAGEM DA BACIA 02 DA REDE HIDROGRÁFICA DE SÃO CRISTÓVÃO/SE - EXECUÇÃO DA OBRA

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	1	UN
2	ADMINISTRACAO DA OBRA	1	UN
3	CANTEIRO DE OBRAS	1	UN
4	MOBILIZACAO E DESMOBILIZACAO	1	UN
5	LAGOAS DE AMORTECIMENTO	7	UN
6	EXECUÇÃO DE CANAIS	17946,11	m
6.1	CANAIS - OBRAS E SERVIÇOS-BACIA 01	14950,80	m
6.1.1	CANAL SECUNDÁRIO 01	257,6	m
6.1.2	CANAL SECUNADÁRIO 02	375,23	m
6.1.3	CANAL SECUNDÁRIO 03	195,02	m
6.1.4	CANAL SECUNDÁRIO 04	1190	m
6.1.5	CANAL SECUNDÁRIO 05	823,15	m
6.1.6	CANAL SECUNDÁRIO 06	375	m
6.1.7	CANAL SECUNDÁRIO 07	385	m
6.1.8	CANAL SECUNDÁRIO 8	220	m
6.1.9	CANAL SECUNDÁRIO 09	565	m
6.1.10	CANAL SECUNADÁRIO 10	245	m
6.1.11	CANAL SECUNDÁRIO 11	615	m
6.1.12	CANAL SECUNADÁRIO 12	685	m
6.1.13	CANAL SECUNDÁRIO 13	625	m
6.1.14	CANAL SECUNDÁRIO 14	773,98	m
6.1.15	CANAL SECUNDÁRIO 15	580	m
6.1.16	CANAL SECUNADÁRIO 16	465	m
6.1.17	CANAL TERCEÁRIO 01	331,26	m
6.1.18	CANAL TERCEÁRIO 02	138,31	m
6.1.19	CANAL TERCEÁRIO 03	293,71	m
6.1.20	CANAL TERCEÁRIO 04	172,06	m
6.1.21	CANAL TERCEÁRIO 05	378,61	m
6.1.22	CANAL TERCEÁRIO 06	133,87	m
6.1.23	CANAL PRINCIPAL	5128	m
6.2	CANAIS - OBRAS E SERVIÇOS-BACIA 07	2995,31	m
6.2.1	CANAL SECUNDÁRIO 01	270,66	m
6.2.2	CANAL SECUNADÁRIO 02	65,05	m
6.2.3	CANAL SECUNDÁRIO 03	330,86	m
6.2.4	CANAL SECUNDÁRIO 04	281,77	m
6.2.5	CANAL SECUNDÁRIO 05	65,05	m
6.2.6	CANAL SECUNDÁRIO 06	275,24	m
6.2.7	CANAL TERCEÁRIO 01	139,65	m
6.2.8	CANAL PRINCIPAL	1567,03	m
7	MICRODRENAGEM		
7.1	REDE DE MICRODRENAGEM COM DISPOSITOS	693,07	m
8	OBRAS COMPLEMENTARES	1	UN
9	MARCO INAUGURAL	1	UN

COMPRIMENTO DA RUA

MARCO INAUGURAL DE OBRAS